

Funktions-Generatoren GX 305 GX 310 - GX 310P GX 320 - GX 320E

Bedienungsanleitung



Pôle Test et Mesure de CHAUVIN-ARNOUX
Parc des Glaisins - 6, avenue du Pré de Challes
F - 74940 ANNECY-LE-VIEUX
Tel. +33 (0)4.50.64.22.22 - Fax +33 (0)4.50.64.22.00

X03217C00 - Ed. 01 - 04/11

Inhaltsverzeichnis

Kapitel VI

Kapitel VII

Kapitel VIII

Kapitel IX

Kapitel X

Kapitel XI

Kapitel XII

Kapitel XIII

Kapitel XIV

Kapitel XV

Kapitel XVI

Allgemeine Anweisungen

Einführung

Sie haben einen **Funktionsgenerator GX 305, GX 310** oder **GX 320** erworben, und wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen in unsere Produkte.

Inhalt der Verpackung

- das Sicherheitsdatenblatt
- der Generator
- das Netzkabel
- das USB A/B-Kabel für die programmierbaren Modelle
- das ETHERNET Kabel für **GX 320E**
- eine CD-ROM mit:
  dem Betriebshandbuch in 5 Sprachen
  Programmierhandbuch in 2 Sprachen
  USB-Treiber „CP210x USB to UART Bridge Controller“
  die LabView- und LabWindows-Treiber
  die Anwendung USBxPress (Identifikation USB-Schnittstelle)
  die Anwendung GX320E-Admin (Programmierung der IP-Address)

Vorsichts-maßnahmen

Damit Ihr Gerät beste Dienste leistet, müssen Sie:
- dieses Handbuch aufmerksam **lesen**,
- die Vorsichtsmaßnahmen für den Gebrauch **einhalten**.

Ein Missachten der Warnungen und/oder Gebrauchsanweisungen kann das Gerät und/oder die Anlagen beschädigen und für den Benutzer gefährlich sein.

Sicherheits-maßnahmen

Dieses Instrument entspricht der Sicherheitsnorm NF EN 61010-1 - Ed. 2 (2001) in Zusammenhang mit der Sicherheit elektrischer Messgeräte.

- Es wurde für einen Gebrauch in Innenräumen, in einer Umgebung mit einem Verschmutzungsgrad 2, in einer Seehöhe unter 2000 m, bei einer Temperatur zwischen 0 °C und 40 °C mit einer relati ven Luftfeuchtigkeit unter 80 % bis 40 °C konzipiert.
- Die Ausgänge MAIN OUT, SWEEP OUT, TTL OUT sind gegen Erde bezogen und gegen zufällig angelegte Spannungen, die 60 VDC oder 40 VAC nicht überschreiten, geschützt.
- Der Eingang FREQ EXT kann nur für Messungen an Anlagen der Kategorie I mit Spannungen, die nie 300 V gegenüber der Erde überschreiten, verwendet werden.
- Netzstromversorgung: je nach Modell Spannung 115 V oder 230 V.

Definition der Installations-kategorien

KAT I: Die Kategorie I entspricht Messungen an Schaltungen, die nicht direkt an das Netz angeschlossen sind.
Beispiel: geschützte elektronische Schaltungen

KAT II: Die Kategorie II entspricht Messungen an Schaltungen, die direkt an die Niederspannungsanlage angeschlossen sind.
Beispiel: Stromversorgung von Haushaltsgeräten und tragbarer Werkzeuge

KAT III: Die Kategorie III entspricht Messungen an Gebäudeinstallationen
Beispiel: Stromversorgung von Industriemaschinen oder –geräten.

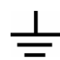
KAT IV: Die Kategorie IV entspricht Messungen an der Quelle von Niederspannungsanlagen.
Beispiel: Energiezuführungen

Allgemeine Anweisungen (Forts.)

Auf dem Instrument stehende Symbole


Achtung: potenzielle Gefahr, die Bedienungsanleitung einsehen.


Abfallsortierung für das Recycling elektrischen und elektronischen Materials. Gemäß der Richtlinie WEEE 2002/96/CE: nicht mit dem Haushaltsmüll entsorgen.


Erdungsanschluss


Zeichen für Wechselstrom


Anzeige einer Doppelfunktion bei längerem Tastendruck (> 1 s)


USB-Symbol

Garantie

Für dieses Gerät wird eine Garantie für Material- oder Herstellungsmängel gemäß den allgemeinen Verkaufsbedingungen, die Sie auf Anfrage erhalten, gewährt.

Während der Laufzeit der Garantie (3 Jahre), darf das Gerät nur vom Hersteller repariert werden, der sich das Recht vorbehält, es entweder zu reparieren oder ganz oder teilweise zu ersetzen. Bei einer Rücksendung an den Hersteller übernimmt der Kunde die Kosten des Transports zum Hersteller.

Die Garantie verfällt bei:
- unsachgemäßem Gebrauch des Instruments oder Gebrauch mit einer nicht kompatiblen Ausstattung
- einer oder mehreren an dem Instrument ohne ausdrückliche Genehmigung durch die technischen Dienste des Herstellers vorgenommen Änderungen
- Eingriff an dem Gerät durch eine vom Hersteller nicht befähigte Person
- Anpassung an eine spezielle Anwendung, die in der Definition des Instruments oder in der Betriebsanweisung nicht enthalten ist
- Schäden aufgrund von Stößen, Stürzen oder Überschwemmung.

Wartung, Reparatur, messtechnische Kontrolle

Das Gerät enthält keine Teile, die der Bediener selbst ersetzen kann. Eingriffe an dem Gerät dürfen nur qualifiziertem Personal anvertraut werden.
Senden Sie das Gerät bei Reparaturen innerhalb und außerhalb der Garantie an Ihren Händler zurück.

Pflege

Eingriffe im Inneren des Geräts sind verboten.

- Schalten Sie das Instrument stromfrei (das Netzkabel abstecken).
- Reinigen Sie es mit einem feuchten Tuch und Seifenlauge.
- Verwenden Sie auf keinen Fall abschleifende Mittel oder Lösemittel.
- Trocknen Sie das Gerät sofort mit einem Lappen oder Gebläseluft bei max. 80 °C.

Beschreibung der Modelle GX 305 und GX 310

Präsentation

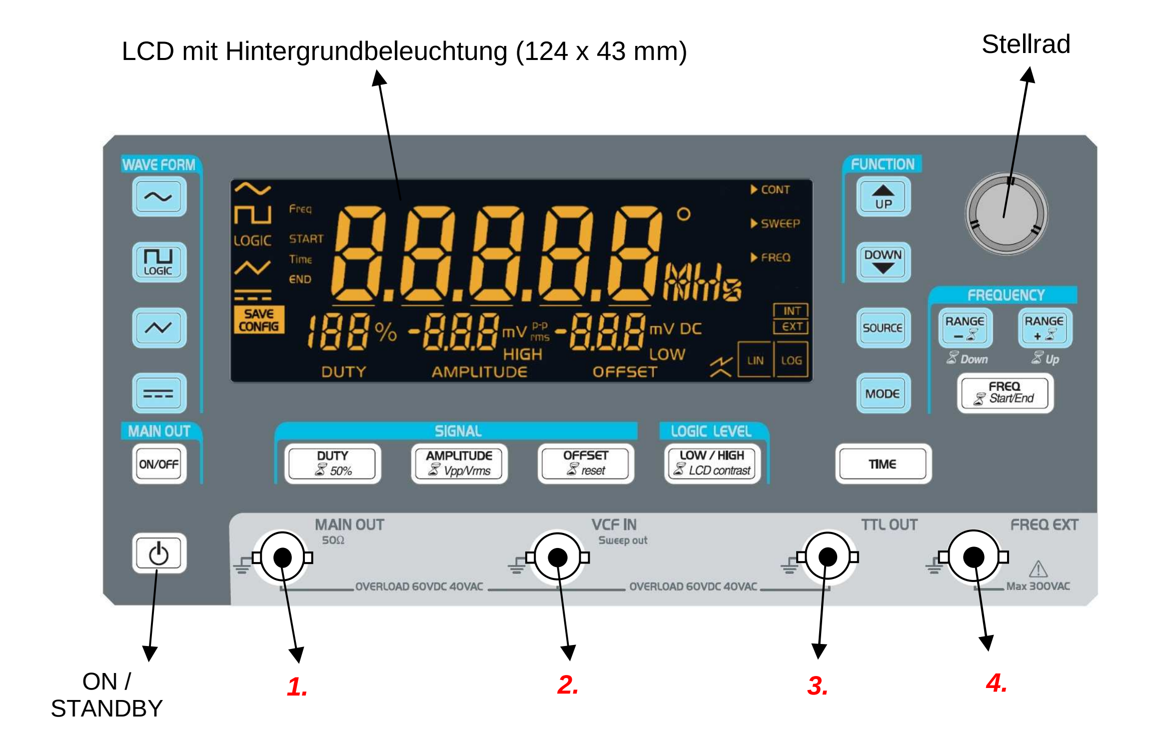
Die **GX 305** und **GX 310** sind **Funktionsgeneratore** von Standardsignalformen, mit der Technologie DDS (Direct Digital Synthesis). Es simuliert das Funktionieren und die Kenndaten unterschiedlicher elektronischer Systeme. Der **GX 310P** ist fern-programmierbar über USB.

Sie enthalten daneben auch einen Eingang als **Frequenzmesser**.

Eigenschaften

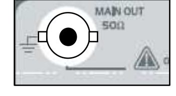
- Form der Signale: sinusförmig, Rechteck-, Dreieck-, Logik-, TTL-, Gleichstrom
- Frequenz der Signale: **GX 305** → 0,001 Hz bis 5 MHz für sinusförmig und Rechteck
  0,001 Hz bis 2 MHz für Dreiecksignale
  GX 310 → 0,001 Hz bis 10 MHz für sinusförmig und Rechteck
  0,001 Hz bis 2 MHz für Dreiecksignale
- Wobbeln INT und EXT: **GX 305** → parametrierbar von 0,001 Hz bis 5 MHz
  GX 310 → parametrierbar von 0,001 Hz bis 10 MHz
- EXT. Frequenzmesser: 5 Hz bis 100 MHz

Vorderseite



Anschlüsse





MAIN OUT
- Hauptausgang

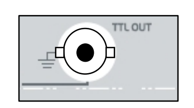
2.



VCF IN
- Eingang Steuersignal des Wobbelns SWEEP bei **EXT**erner Quelle

SWEEP OUT
- Ausgang des Steuersignals bei Wobbeln SWEEP **INT**ern

3.



TTL OUT
- TTL-Ausgang

4.



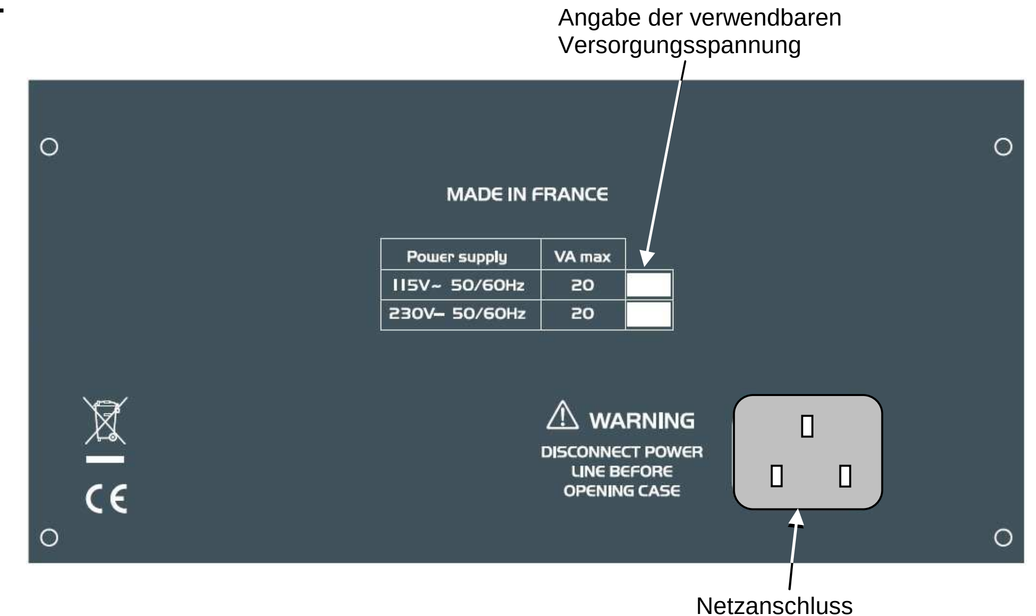
FREQ EXT
- Frequenzmessereingang



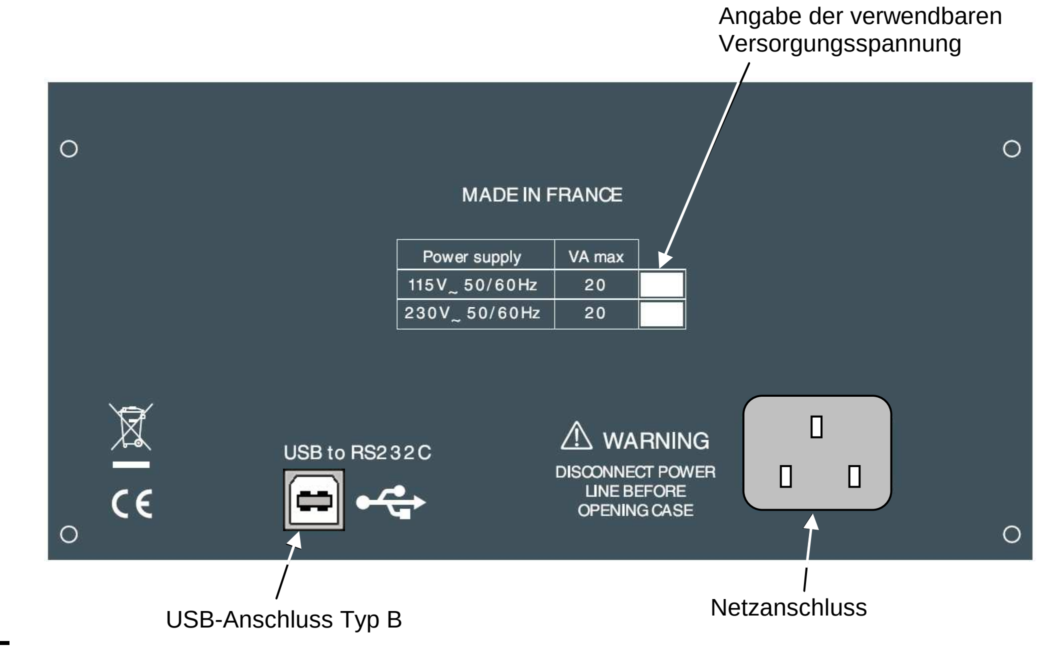
Beschreibung der Modelle GX 305 und GX 310 *(Forts.)*

Rückseite

GX 305



GX 310
GX 310P



Display



Beschreibung der Modelle GX 305 und GX 310 *(Forts.)*



Auswahl des Signals:
- sinusförmig
- Rechteck
- Logik
- Dreieck
- Gleichstromsignal



Angabe der angezeigten Messgröße:
- Freq, $Freq_{START}$ oder $Freq_{END}$
- Zeit (Wobbelperiode)



Anzeige der Frequenz (Ziffernhöhe: 20 mm)

Unterstrichen: Angabe der Ziffer, für die die Inkremente des Stellrads beim Einstellen gelten.



Anzeige der Einheiten
- Grad
- MHz, kHz, Hz
- Sekunde



Auswahl der Funktion:
- freilaufend
- Wobbeln
- Frequenz

Angabe der laufenden Funktion



Anzeige des Symmetriewerts



Anzeige des Amplitudenwerts



Anzeige des Offsetwerts oder des DC-Pegels



Anzeige des OFFSET- Modus



Anzeige DUTY- Modus

AMPLITUDE Anzeige AMPLITUDEN - Modus



HIGH Anzeige Logikpegel - Modus HOCH / TIEF



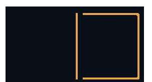
Quellenauswahl INTern / EXTern



Anzeige des LINearen / LOGarithmischen Wobbelbetriebs



Sägezahn-, Dreieckwobbeltyp



Angabe der Zuweisung der Taste MODE:
- beim Starten des Einstellschritts beim Eichen
- beim Starten des ausgewählten Tests in Selbsttest



Beim Eichen ist die Taste  der Sicherung der Parameter zugewiesen.

Beschreibung der Modelle GX 305 und GX 310 *(Forts.)*

Tasten

☝ ***Die Tasten mit dem Zeichen „⌛“ haben bei einem längeren Betätigen als 1 s eine spezifische Wirkung.***

- Die weißen Tasten verfügen über eine Hintergrundbeleuchtung:

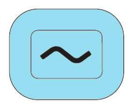
⏻ (rot)	Gerät unter Spannung aber ausgeschaltet
⏻ (grün)	Gerät eingeschaltet
MAIN OUT ON/OFF	Taste leuchtet → Ausgang MAIN OUT aktiviert

- Die anderen Tasten können folgende Zustände annehmen:

FREQ Start/End ausgeschaltet	→ die Tasten sind dem Einstellen mit dem Stellrad nicht zugewiesen oder sind wirkungslos
FREQ Start/End eingeschaltet	→ die entsprechende Einstellung ist dem Stellrad zugewiesen.
FREQ Start/End blinkend	→ die entsprechende Einstellung kann dem Stellrad zugewiesen werden.

☝ ***Bei jedem Wechsel der* WAVEFORM *oder* FUNCTION *blinken die Tasten, die dem Einstellen des Stellrads zugewiesen werden können, während 4 s; wenn danach keine Taste betätigt wird, wird dem Stellrad das Einstellen der Frequenz (Freq** oder **Freq$_{START}$) zugewiesen.***

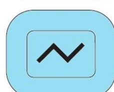
Wirkung der kurzen Tastendrücke (< 1 s)



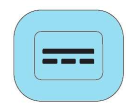
Auswahl des sinusförmigen Signals



Auswahl des Rechteck- oder Logiksignals durch aufeinander folgendes Drücken



Auswahl des Dreiecksignals oder Sichern der Einstellungen beim Eichen



Auswahl des Gleichstromsignals

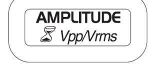
MAIN OUT



Bestätigung oder nicht des Signals auf der BNC-Buchse **MAIN OUT**



Einstellen der Symmetrie des Signals (Rechteck, Dreieck) mit dem Stellrad



Einstellen der Amplitude des Ausgangssignals mit dem Stellrad



- Einstellen des Offset mit dem Rad
- Einstellen des DC-Pegels, wenn das Gleichstromsignal ⎓ ausgewählt ist.

Beschreibung der Modelle GX 305 und GX 310 *(Forts.)*

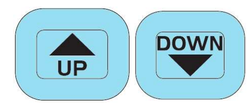
Wirkung der kurzen Tastendrücke (< 1 s) (Forts.)

LOGIC LEVEL

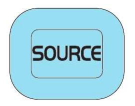


Form des ausgewählten **LOGIK**signals:
Einstellen des Pegels hoch oder tief des Signals mit dem Stellrad

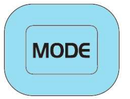
FUNCTION



FUNKTIONStasten:
Auswahl einer der 3 verfügbaren Funktionen



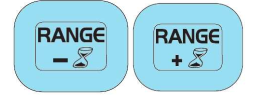
Auswahl in **SWEEP** der **INT**ernen oder **EXT**ernen Quelle des Steuersignals



- **SWEEP**-Funktion aktiviert: Auswahl des Wobbeltyps **LIN** oder **LOG**
- beim Eichen: Starten des ausgewählten Einstellschritts
- beim Selbsttest: Starten des ausgewählten Tests



SWEEP-Funktion in **INT** aktiviert: Zuweisung der Einstellung der gewünschten Dauer zum Ausführen des Wobbelns der Frequenz mit dem Stellrad.
Dann durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die das Inkrement gilt.



Division oder Multiplikation des laufenden Frequenzwertes mit 10 (Dekadenwechsel)



- Zuweisung der Frequenzeinstellung zum Stellrad. Dann durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die das Inkrement gilt.
- **SWEEP**-Funktion aktiviert: gleiche Funktionen mit den Frequenzen $\mathbf{Freq_{START}}$ und $\mathbf{Freq_{END}}$.

Beschreibung des Modells GX 310 *(Forts.)*

Wirkung der langen Tastendrücke (> 1 s)



Ein langes Drücken forciert die Symmetrie auf 50 %.



Der lange Druck veranlasst das Übergehen von einer Anzeige der Amplitude von Spitze zu Spitze (Vpp) auf eine Anzeige als Effektivwert (Vrms).



Der lange Druck forciert den Offsetwert auf 0.

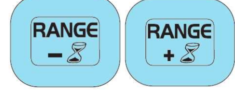
LOGIC LEVEL



Der lange Druck weist die Kontrasteinstellung der LCD dem Stellrad zu.



Bei der **SWEEP-**Funktion erlaubt ein langer Druck das Umschalten von $Freq_{START}$ auf $Freq_{END}$ und umgekehrt.



Diese Tasten weisen der ausgewählten Frequenz den Anfangs- oder Endwert des laufenden Bereichs zu.

Bereiche	Langer Druck ‚RANGE-'	Langer Druck ‚RANGE+'
[0.001 Hz; 0.01 Hz]	0.001 Hz	0.01 Hz
[0.01 Hz; 0.1 Hz]	0.01 Hz	0.1 Hz
[0.1 Hz; 1 Hz]	0.1 Hz	1 Hz
[1 Hz; 10 Hz]	1 Hz	10 Hz
[10 Hz; 100 Hz]	10 Hz	100 Hz
[100 Hz; 1 kHz]	100 Hz	1 kHz
[1 kHz; 10 kHz]	1 kHz	10 kHz
[10 kHz; 100 kHz]	10 kHz	100 kHz
[100 kHz; 1 MHz]	100 kHz	1 MHz
[1 MHz ; 5 MHz] (**GX 305**) [1 MHz ; 10 MHz] (**GX 310**)	1 MHz	5 MHz (**GX 305**) 10 MHz (**GX 310**)

Beschreibung des Modells GX 320

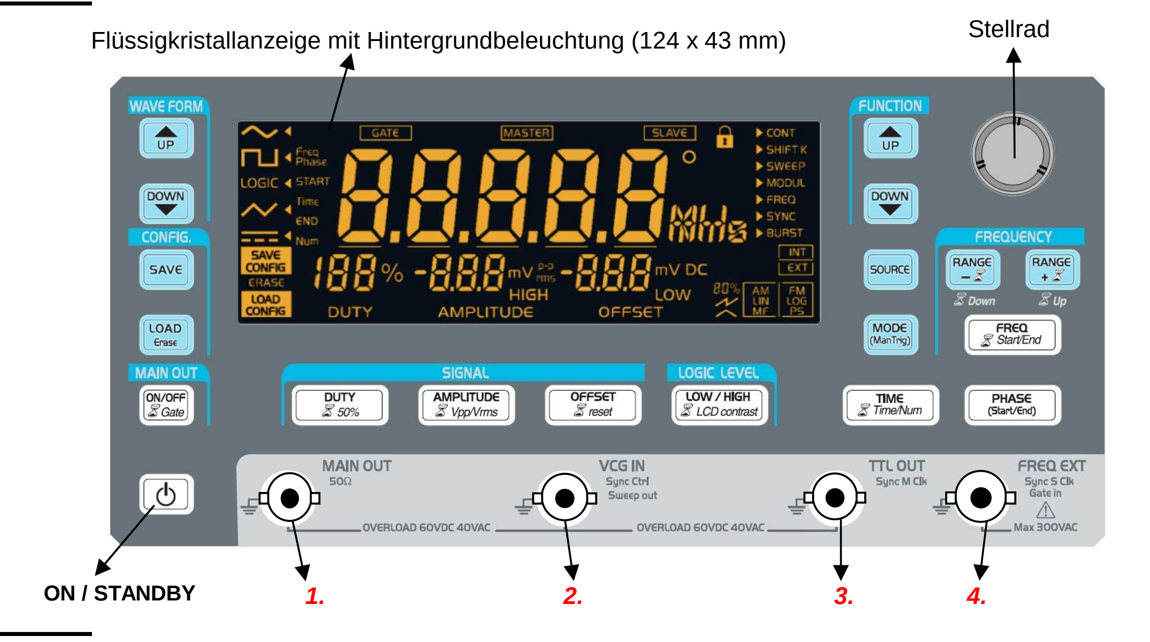
Präsentation

Der ***GX 320*** ist ein **Funktionsgenerator** von Standardsignalformen, mit der Technologie DDS (Direct Digital Synthesis). Es simuliert das Funktionieren und die Kenndaten unterschiedlicher elektronischer Systeme. Er enthält daneben auch einen Eingang als **Frequenzmesser**. Der **GX 320E** ist über USB oder ETHERNET fernprogrammierbar.

Kenndaten

- Form der Signale: sinus, rechteck, dreieck, logik, TTL, Gleichstrom
- Frequenz der Signale: 0,001 Hz bis 20 MHz für sinusförmig und Rechteck
  0,001 Hz bis 2 MHz für Dreieck
- Wobbeln INT und EXT: parametrierbar von 0,001 Hz bis 20 MHz
- EXTerner Frequenzmesser: 5 Hz bis 100 MHz
- AM-Modulation: intern (1 kHz) und extern (< 5 kHz)
- FM-Modulation: intern (1 kHz) und extern (< 15 kHz)
- Frequency Shift Keying FSK (Frequenzumtastung): intern (1 kHz) und extern (< 1 MHz)
- Phase Shift Keying PSK: intern (1 kHz) und extern (< 1 MHz)
- BURST-Funktion: intern oder extern (< 1 MHz)
- Gatter-Funktion GATE extern (< 2 MHz)
- Synchronisationsfunktion für mehrere Generatoren
- Speichern und Abrufen von 15 Konfigurationen

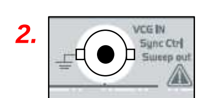
Vorderseite



Anschlüsse

1. 

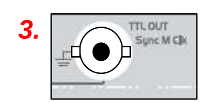
MAIN OUT
- Hauptausgang

2. 

VCG IN
- Eingang der externen Steuersignale der Funktionen SWEEP, MODUL, SHIFT K, BURST

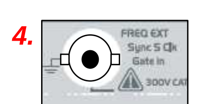
SYNC CTRL
- Ausgang des Synchronisationssignals des Master-Geräts bei der SYNC-Funktion
- Eingang des Synchronisationssignals des Slave-Geräts bei der SYNC-Funktion

SWEEP OUT bei SWEEP oder SHIFT K INTerne Quelle
- Ausgang des Steuersignals des Wobbelns in dem FSK - und dem PSK - Modus

3. 

TTL OUT
- TTL-Ausgang

SYNC M CLK
- bei der SYNC-Funktion, Ausgang des Taktgebersignals des Master-Geräts

4. 

FREQ EXT
- Eingang des Frequenzmessers

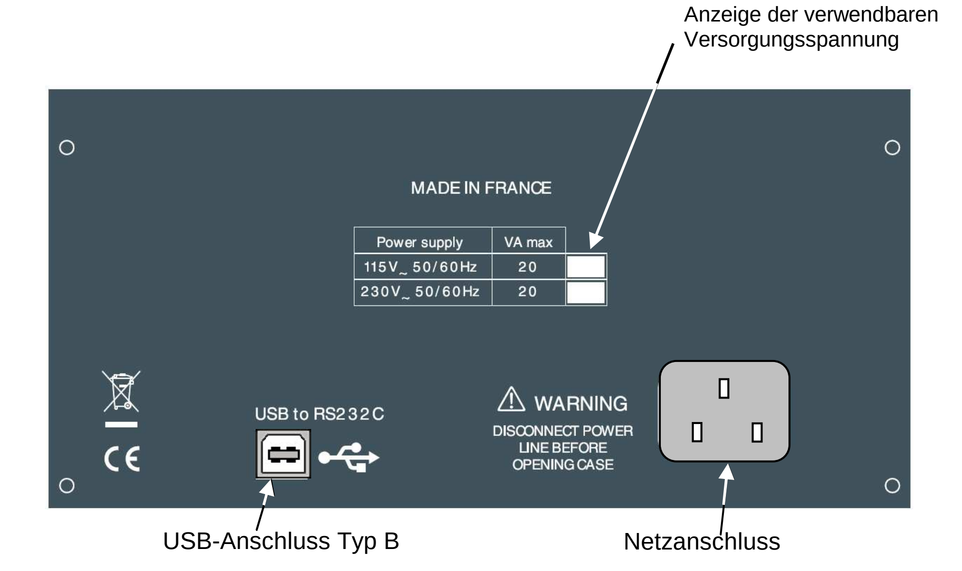
SYNC S CLK
- bei der SYNC-Funktion, Eingang des Synchronisationstaktgebersignals des Slave-Geräts

GATE IN
- Eingang des Steuersignals des GATE

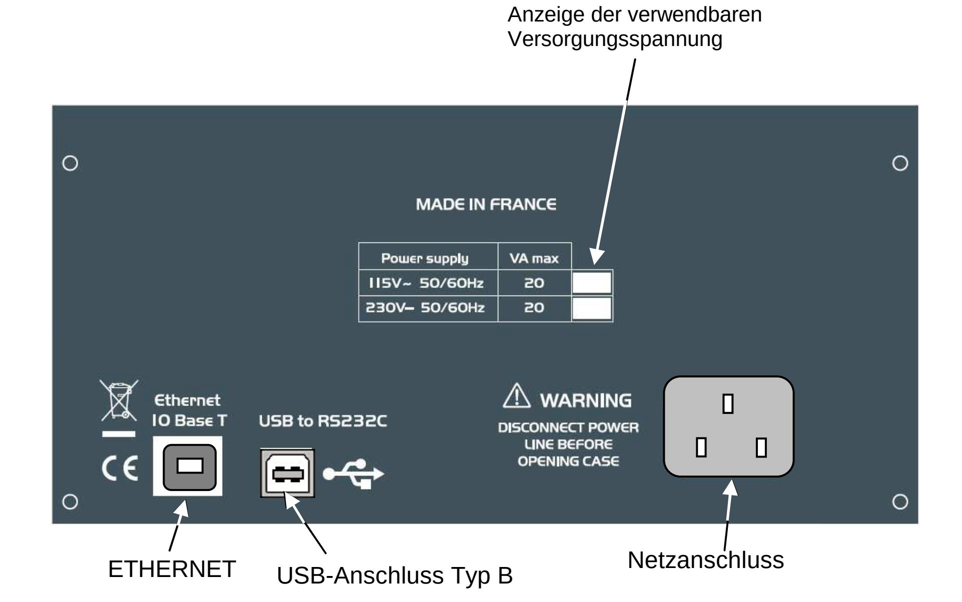
Beschreibung des Modells GX 320 *(Forts.)*

Rückseite

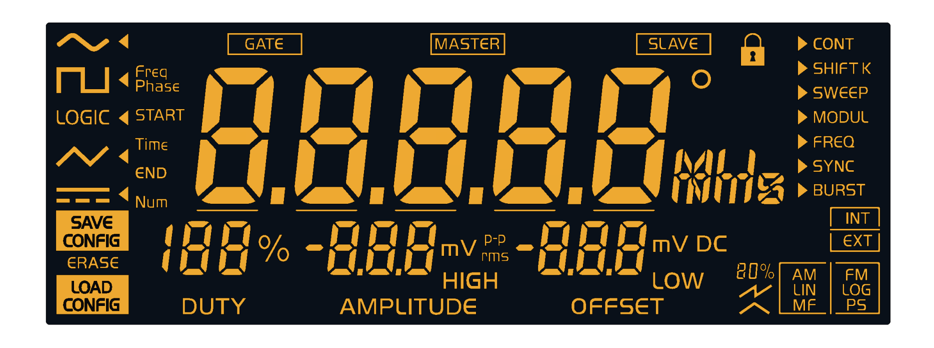
GX 320



GX 320E



Display



Beschreibung des Modells GX 320 *(Forts.)*



Auswahl des Signals:

- sinusförmig
- Rechteck
- Logik
- Dreieck
- Gleichstromsignal

◀ Angabe der Form des aktuellen Signals



Anzeige der aktuellen Messgröße:

- Freq, $Freq_{START}$ und $Freq_{END}$
- Phase, $Phase_{START}$, $Phase_{END}$
- Time (Wobbelperiode, Pulsfolgenperiode)
- Num: Anzahl der Impulse



Anzeige der Frequenz (Ziffernhöhe 20 mm)

Unterstrichen: Angabe der Ziffer, für die die Inkremente des Stellrads beim Einstellen gelten.



Anzeige der Einheiten:

- Grad
- MHz, kHz, Hz
- Sekunde



Auswahl der Funktion:

- Gleichstrom
- Shift Key
- Wobbeln
- Modulation
- Frequenzmesser
- Synchronisation
- Pulsfolge

▶ Angabe der laufenden Funktion



Anzeige des Symmetriewertes



Anzeige des Amplitudenwerts



Anzeige des Offsetwerts oder des DC-Pegels



Anzeige des OFFSET- Modus



Anzeige DUTY- Modus



Anzeige AMPLITUDEN- Modus





Anzeige Logikpegel - Modus HOCH / TIEF

Beschreibung des Modells GX 320 *(Forts.)*



Quellenauswahl INTern / EXTern



Betriebsartenanzeige:

- AM-/FM-Modulation
- LINeares / LOGarithmisches Wobbeln
- Synchronisation Master / Slave
- Shift key Frequenz / Phase



Angabe der Zuweisung der Taste MODE:

- beim Starten des Einstellschritts beim Eichen
- beim manuellen Auslösen einer Impulsfolge beim BURST-Betrieb
- beim Starten des ausgewählten Tests in Selbsttest



Sägezahn-, Dreieckwobbeltyp



Anzeige des AM-Modulationsgrades 20 % oder 80 %



Anzeige GATE-Betrieb aktiviert



Anzeige Synchronisation Master aktiviert



Anzeige Synchronisation Slave aktiviert



Bei der Synchronisationsfunktion Anzeige, dass das Frequenz- und das Phaseneinstellen auf dem Slave vom Master blockiert werden.



- Beim Eichen ist die Taste SAVE dem Sichern der Parameter zugewiesen.
- Beim normalen Betrieb Auswahl der Betriebsart Konfigurationsspeicherung



Auswahl des Abrufbetriebs der Konfiguration



Auswahl des Löschbetriebs der Konfiguration

Beschreibung des Modells GX 320 *(Forts.)*

Tasten

***Die Tasten mit dem Zeichen „⌛“ haben bei einem längeren Betätigen als 1 s eine spezifische Wirkung*.**

- Die weißen Tasten verfügen über eine Hintergrundbeleuchtung:

	Gerät unter Spannung aber ausgeschaltet (rot)
	Gerät eingeschaltet (grün)
MAIN OUT ON/OFF	Taste leuchtet → Ausgang MAIN OUT aktiviert
MAIN OUT ON/OFF Gate	Taste blinkt → Ausgang MAIN OUT und GATE-Funktion sind aktiviert

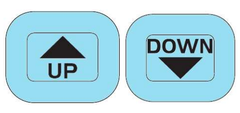
- Die anderen Tasten können folgende Zustände annehmen:

FREQ Start/End ausgeschaltet	→ die Taste ist dem Einstellen des Stellrads nicht zugewiesen oder ist wirkungslos
FREQ Start/End eingeschaltet	→ das entsprechende Einstellen ist dem Stellrad zugewiesen.
FREQ Start/End blinkend	→ das entsprechende Einstellen kann dem Stellrad zugewiesen werden.



Bei jedem Wechsel der WAVEFORM oder FUNCTION blinken die Tasten, die dem Einstellen des Stellrads zugewiesen werden können, während 4 s; wenn danach keine Taste betätigt wird, wird dem Stellrad das Einstellen der Frequenz (Freq* oder *Freq$_{START}$) zugewiesen.

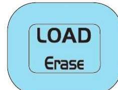
Wirkung der kurzen Tastendrücke (< 1 s)



WAVEFORM-Tasten:
Auswahl der Form des zu erzeugenden Signals



Sichern der aktuellen Konfiguration oder der Einstellungen beim Eichen



Abrufen oder Löschen einer gespeicherten Konfiguration

Beschreibung des Modells GX 320 *(Forts.)*

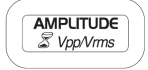
Wirkung der kurzen Tastendrücke (< 1s) (Forts.)



Bestätigung oder nicht des Signals auf der BNC-Buchse **MAIN OUT**.



Einstellen der Symmetrie des Signals mit dem Stellrad.



Einstellen der Amplitude des Ausgangssignals mit dem Stellrad.



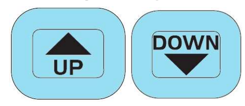
- Einstellen des Offset mit dem Stellrad.
- Einstellen des DC-Pegels, wenn das Gleichstromsignal ═══ ausgewählt ist.

LOGIC LEVEL

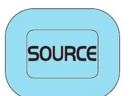
LOW / HIGH
LCD contrast

Form des ausgewählten **LOGIK**signals: Einstellen des Pegels hoch oder tief des Signals mit dem Stellrad.

FUNCTION



FUNKTIONStasten:
Auswahl einer der 7 verfügbaren Funktionen.



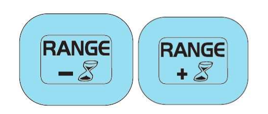
Funktionen **SHIFT K** oder **SWEEP** oder **MODUL** oder **BURST** aktiviert:
Auswahl der **INT**ernen oder **EXT**ernen Quelle des Steuersignals.



- Funktionen **SHIFT K** oder **SWEEP** oder **MODUL** oder **SYNC** aktiviert: Auswahl einer speziellen Betriebsart der Funktion (siehe § Liste der Funktionen und Einstellungen).
- Funktion **BURST** und **EXT**erne Quelle aktiviert: manuelles Auslösen einer Impulsfolge.
- beim Eichen: Starten des ausgewählten Einstellschritts.
- beim Selbsttest: Starten des ausgewählten Tests.



- Funktion **SWEEP** aktiviert bei **INT**erner Quelle: Zuweisen des Stellrads zum Einstellen der gewünschten Dauer, um ein Frequenzwobbeln auszuführen, danach durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die das Inkrement gilt.
- Funktion **BURST** aktiviert: Zuweisen des Stellrads zum Einstellen der Anzahl Impulse oder der Erzeugungsperiode der Folgen (INTerne Quelle); danach durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die das Inkrement gilt.



Division oder Multiplikation des laufenden Frequenzwertes mit 10 (Dekadenwechsel).



- Zuweisung der Frequenzeinstellung zum Stellrad. Dann durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die das Inkrement gilt.
- Die Funktionen **SWEEP** oder **MODUL FM** oder **FSK** sind aktiviert: gleiche Funktionen mit den Frequenzen **Freq$_{START}$** und **Freq$_{END}$**.



- Funktion **SYNC** aktiviert: Einstellen mit dem Stellrad der Phasen - verschiebung, die zwischen den zwei Generatoren einzufügen ist.
- Funktion **PSK** aktiviert: durch aufeinander folgendes Drücken Einstellen von Phase$_{START}$ oder Phase$_{END}$ mit dem Stellrad.

Beschreibung des Modells GX 320 *(Forts.)*

Wirkung der langen Tastendrücke (> 1 s)



Ein langes Drücken aktiviert die **GATE**-Funktion.



Ein langes Drücken forciert die Symmetrie auf 50 %.



Der lange Druck veranlasst das Übergehen von einer Anzeige der Amplitude von Spitze zu Spitze (**Vpp**) auf eine Anzeige als Effektivwert (**Vrms**).

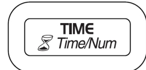


Der lange Druck forciert den Offsetwert auf 0.

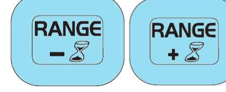
LOGIC LEVEL



Der lange Druck weist die Kontrasteinstellung der LCD dem Stellrad zu.



Bei aktivierter **BURST**-Funktion, **INT**erne Quelle, erlaubt ein langer Druck das Umschalten von der Einstellung der Impulszahl **Num** auf die Erzeugungsperiode der Impulsfolgen **Time** und umgekehrt.



Diese Taste weist der ausgewählten Frequenz den Anfangs- oder Endwert des laufenden Bereichs zu.

Bereiche	Langer Druck ‚RANGE-'	Langer Druck ‚RANGE+'
[0.001 Hz; 0.01 Hz]	0.001 Hz	0.01 Hz
[0.01 Hz; 0.1 Hz]	0.01 Hz	0.1 Hz
[0.1 Hz; 1 Hz]	0.1 Hz	1 Hz
[1 Hz; 10 Hz]	1 Hz	10 Hz
[10 Hz; 100 Hz]	10 Hz	100 Hz
[100 Hz; 1 kHz]	100 Hz	1 kHz
[1 kHz; 10 kHz]	1 kHz	10 kHz
[10 kHz; 100 kHz]	10 kHz	100 kHz
[100 kHz; 1 MHz]	100 kHz	1 MHz
[1 MHz; 10 MHz]	1 MHz	10 MHz
[10 MHz; 20 MHz]	10 MHz	20 MHz



Bei den Funktionen **SWEEP** oder **MODUL FM** oder **FSK** erlaubt ein langer Druck das Umschalten von $Freq_{START}$ auf $Freq_{END}$ und umgekehrt.

Allgemeine Bedienung

Inbetriebnahme

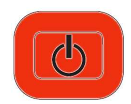


Stellen Sie sicher, dass Ihr Gerät mit der Netzspannung kompatibel ist (siehe Etikett auf der Rückseite des Instruments), dass das Netzkabel nicht beschädigt ist und dass es einen Erdungsanschluss aufweist.

Da die Steckverbindung des Netzkabels als Trennvorrichtung verwendet wird, müssen Sie um einen sicheren Betrieb zu gewehrleisten, das Gerät an eine gut zugängliche und geerdete Netzsteckdose anschließen.

Je nach Taste oder Tastenkombination, die gedrückt wird, gibt es vier Startbetriebsarten:

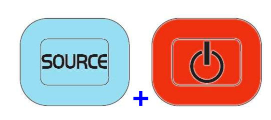
1. Normale Betriebsart:



Das Instrument startet in der Konfiguration, die es beim letzten Ausschalten hatte, anderenfalls wird die **Werkskonfiguration** wieder hergestellt.

Die Taste wird: 

2. Version-Betriebsart:

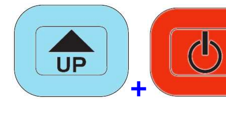


Das Instrument startet in der Betriebsart **Version** und zeigt die Nummer sowie das Datum der aktuellen Softwareversion an.

Die Taste wird:  *(Siehe Anzeige der Softwareversion)*

3. Kalibrier-Betriebsart:

FUNCTION



Das Instrument startet in der **Kalibrier**-Betriebsart auf der Auswahl des zu startenden Kalibrierschritts: standardgemäß Automatikbetrieb CAL_AU.

Die Taste wird:  *(siehe Automatisches Kalibrieren)*

4. Selbsttest-Betriebsart:

MAIN OUT



Das Instrument startet in der **Selbsttest**-Betriebsart auf der Auswahl des zu startenden Testschritts: standardgemäß Automatikbetrieb tSt_AU.

Die Taste wird:  *(Siehe Selbsttest)*

Allgemeine Bedienung (*Forts.)*

Stopp

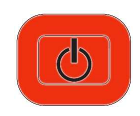


Ungeachtet der laufenden Betriebsart, stellt ein Druck auf die Taste das Instrument auf **STANDBY**.
Erfolgt der Tastendruck während der **Normal**-Betriebsart, wird der Kontext gesichert:

- die aktuellen, für das Erzeugen des Signals im Augenblick des Stoppens verwendeten Parameter,
- die für die anderen Funktionen, die eventuell geändert wurden, erforderlichen Parameter.

Die Taste wird: 

☝ ***Bei jedem Neustarten in der Normal-Betriebsart werden alle Einstellungen wieder aktiviert.***



Bei einem Netzstromausfall (oder Abstecken des Netzkabels usw.), startet das Instrument nach dem Betätigen der Taste mit der zuletzt erfolgten Sicherung (die beim letzten Ausschalten des Geräts mit der Taste ON/STANDBY vorgenommen wurde).

Bei einem Fehler wird die folgende Standardkonfiguration wieder hergestellt:

- Signal sinusförmig
- Funktion **CONT**inuous
- Frequenz 1 kHz
- Amplitude 1 Vpp
- Offset 0 V
- Ausgang **MAIN OUT ON** nicht aktiv
- Dem Stellrad ist keine Einstellung zugewiesen.

Die Taste wird: .

Aktivieren des Ausgangs MAIN OUT

☝ ***Beim Starten wird der Ausgang MAIN OUT systematisch deaktiviert.***

MAIN OUT



Ein Druck auf die Taste aktiviert den Ausgang, die Taste leuchtet auf: ON/OFF Gate.
Auf dem Modell **GX 320**: kann die Taste blinken, wenn die Funktion **GATE** aktiviert ist (siehe **GATE**-Funktion).

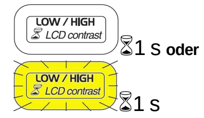
MAIN OUT



Beim Deaktivieren des Ausgangs **MAIN OUT** erlischt die Taste: ON/OFF Gate.

Allgemeine Bedienung (*Forts.)*

Einstellen des Displaykontrasts



Das Display wird: 

.



Die Taste leuchtet auf: LOW / HIGH LCD contrast.



Einstellen des Kontrastwerts von 0 bis 99 mit dem Stellrad.

Zum Verlassen dieser Einstellbetriebsart drückt man auf eine andere Taste der Tastatur. Die Frequenzanzeige wird wieder hergestellt, und die zu den möglichen Einstellungen gehörenden Tasten blinken.

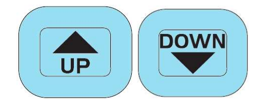
Die Taste erlischt: 

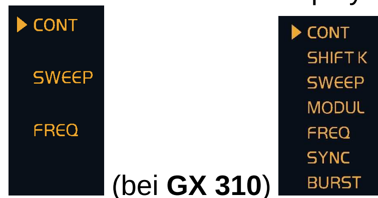
.



Der Kontrastwert wird in der Gerätkonfiguration nach dem Stoppen des Geräts (nebenstehende Taste) oder nach einem Sichern der Konfiguration (**GX 320**) gespeichert.

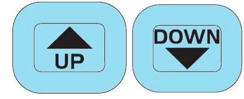
Auswahl der Funktion des Instruments



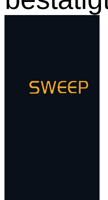
Beim ersten Druck wird oben rechts in dem Display die Liste der verfügbaren Funktionen angezeigt: 

(bei **GX 310**) (bei **GX 320**).

Der Cursor ▶ zeigt die ausgewählte Funktion an.



Die nächsten Tastendrücke verstellen den Cursor nach oben oder nach unten, um eine andere Funktion auszuwählen.
Wenn 2 Sekunden ohne einen Tastendruck verstreichen oder nach dem Betätigen einer anderen Taste auf der Tastatur, wird die ausgewählte Funktion bestätigt und bleibt allein auf dem Display angezeigt:

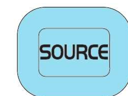


Beim Bestätigen der Funktion blinken die Tasten, deren Einstellungen dem Stellrad zugewiesen werden können, bis zur Auswahl einer der Funktionen; diese schaltet sich dann ein.

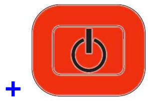
Wird innerhalb der 4 Sekunden nach dem Bestätigen der Funktion keine Taste betätigt, wird das Stellrad automatisch dem Einstellen der Frequenz (je nach Funktion Freq oder $Freq_{START}$) zugewiesen.

Allgemeine Bedienung (*Forts.)*

Anzeigen der Softwareversion



+



Folgende Anzeige erscheint:





Verlassen der Version-Betriebsart.

Die Taste wird: .

Automatisches Eichen

Das Gerät verfügt über eine automatische Funktion, die das Eichen der Signalerzeugung erlaubt.

Diese Funktionalität kann wie folgt gestartet werden:

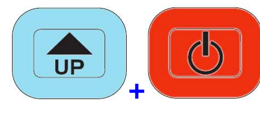
- automatisch (automatisches Starten aller Einstellungen) oder
- manuell (Auswahl und einzelnes Starten jeder der Einstellungen).

Für diese Funktion ist keine spezielle Verkabelung erforderlich.



Damit das Eichen optimal ausfällt, muss das Gerät seine Betriebs-temperatur erreicht haben (d. h. seit 30 Minuten eingeschaltet sein), bevor das Einstellen gestartet wird.
Außerdem empfehlen wir beim Gebrauch in der manuellen Betriebsart, die Startreihenfolge der Eichschritte einzuhalten.

Einsteigen in die Eichbetriebsart

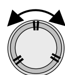


Das Einsteigen in die Eichbetriebsart erfolgt im automatischen Betrieb CAL.AU.
Auf dem Display wird Folgendes angezeigt:



Der Übergang auf die manuelle Betriebsart erfolgt durch Drehen des Stellrads und Auswahl des einzeln zu startenden Einstellschritts.

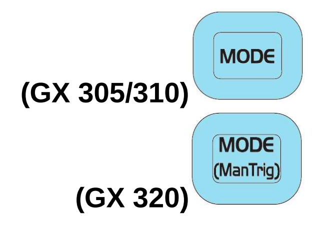
Allgemeine Bedienung (*Forts.)*



Auswahl des zu starten Kalibrierschritts:

- **CAL.AU**: automatisches Eichen (automatisches Verketten aller Einstellungen)
- **CAL.00**: Annullieren der Offsets für die sinusförmigen und Dreiecksignale
- **CAL.01**: Annullieren der Offsets für die Rechteck- und LOGIKsignale
- **CAL.02**: Berechnen der Verstärkungen für das Einstellen des Offset oder DC-Pegels
- **CAL.03**: Annullieren der Sekundäroffsets für die Rechteck- und LOGIKsignale
- **CAL.04**: Berechnen der Verstärkungen für das Einstellen der Amplitude in sinusförmig, Dreieck, Rechteck und LOGIK
- **CAL.05**: Eichen der Symetrie in Rechteck und LOGIK
- **CAL.06**: Einstellen AM- und FM-Modulation externe Quelle
- **CAL.07**: Einstellen AM-Modulation für die Rechteck- und LOGIKsignale

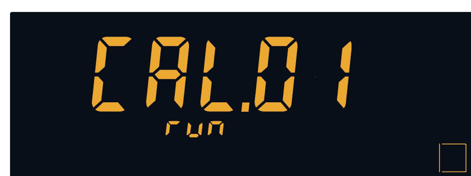
Starten der Einstellungen



Das Betätigen der Taste startet das automatische Eichen oder den ausgewählten Eichschritt. Das Display wird:



in Automatik (dann Ablaufen aller Einstellungen) oder



in der manuellen Betriebsart.

Nach der Ausführung ist eine von zwei Situationen möglich: die Einstellung war erfolgreich oder ist gescheitert.

War sie erfolgreich, wechselt die Anzeige auf:



in der automatischen Betriebsart oder

in der manuellen Betriebsart.

Das Item SAVE CONFIG zeigt an, dass sich die Einstellparameter eventuell geändert haben, und dass ein Ablegen im Speicher möglich ist.

Allgemeine Bedienung *(Forts.)*

Tritt ein Fehler auf, stoppt das automatische Eichen in dem problematischen Einstellschritt und es wird auf die manuelle Betriebsart zurückgestellt.

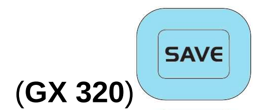
Die Anzeige wechselt auf:



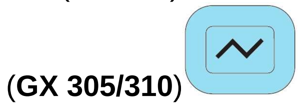
Tritt wiederholt ein Fehler auf, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.



Sichern der Einstellungen



(**GX 320**)



(**GX 305/310**)

Das Betätigen erlaubt das Sichern des Eichens.

Die Anzeige von SAVE CONFIG wird nach dem Sichern ausgeblendet. Sie erscheint wieder, sobald die Eichung geändert wird.

Verlassen der Eichbetriebsart



Diese Betriebsart verlässt man mit der neben stehend gezeigten Taste.

Die Taste wird: .

☝ ***Zum Sichern der ausgeführten Einstellung müssen die Daten gespeichert werden (siehe oben), bevor die Betriebsart verlassen wird, anderenfalls gehen die Einstellungen verloren und die alten Parameter werden beim Neustarten wieder aktiviert.***

Allgemeine Bedienung *(Forts.)*

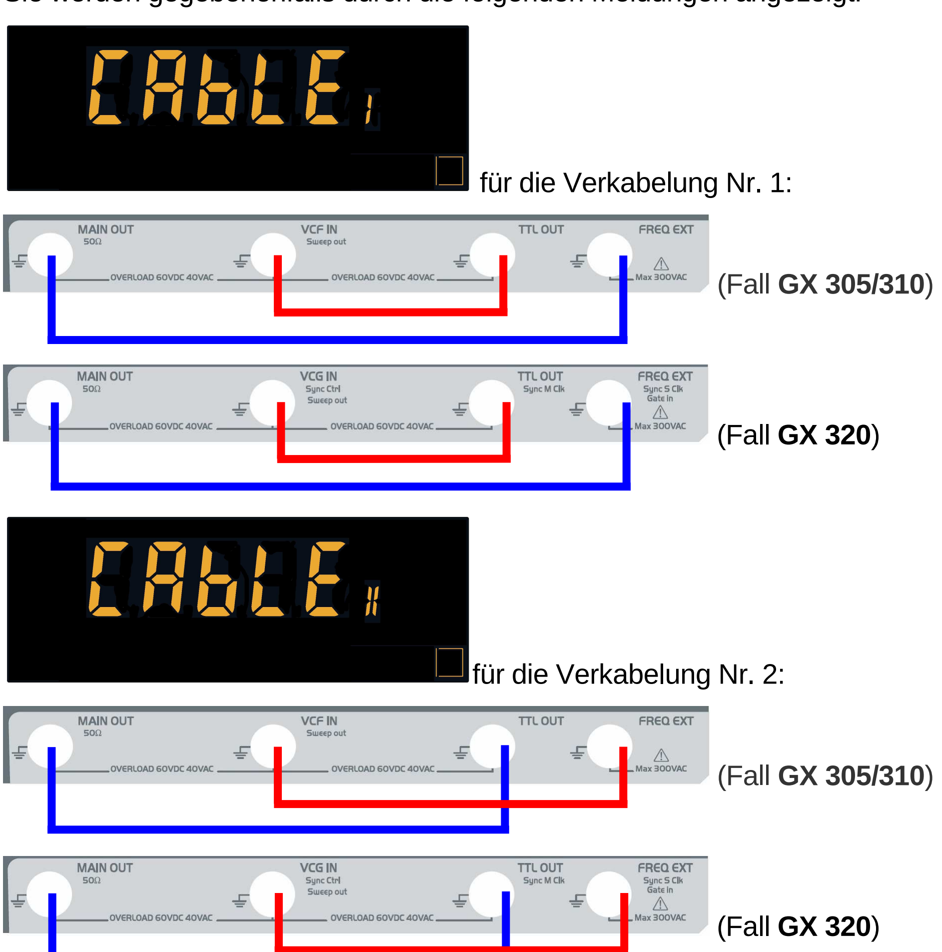
Selbsttest des Instruments

Das Gerät verfügt über eine Funktion, die seine Elektronik selbsttätig testet. Diese Funktion kann automatisch (automatisches Starten aller Tests) oder manuell gestartet werden (Auswahl und einzelnes Starten der Tests).

Erforderliche Verkabelung

Diese Tests erfordern eine besondere Verkabelung der Ein-/Ausgänge des Geräts. Zwei Verkabelungen sind erforderlich.

Sie werden gegebenenfalls durch die folgenden Meldungen angezeigt:



für die Verkabelung Nr. 1:

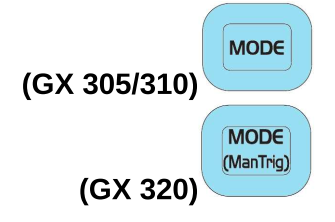
(Fall **GX 305/310**)

(Fall **GX 320**)

für die Verkabelung Nr. 2:

(Fall **GX 305/310**)

(Fall **GX 320**)

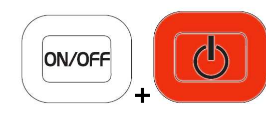


Sobald die Verkabelung hergestellt ist, wird die Taste zum Fortsetzen des Tests betätigt.

Allgemeine Bedienung *(Forts.)*

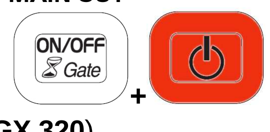
Einsteigen in die Betriebsart SELBSTTEST

MAIN OUT



(**GX 305/310**)

MAIN OUT

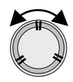


(**GX 320**)

Das Einsteigen in die SELBSTTEST-Betriebsart erfolgt im automatischen Betrieb tSt.AU.
Auf dem Display wird Folgendes angezeigt:



Der Übergang auf die manuelle Betriebsart erfolgt durch Drehen des Stellrads und Auswahl des einzeln zu startenden Testschritts.



Auswahl des zu startenden Testschritts:

- **tSt.AU**: automatischer Test (automatisches Verketten aller Tests)
- **tSt.00**: LCD-Test (ablaufendes Anzeigen aller Segmente, geradzahligen Segmente, ungeradzahligen Segmente durch Drücken der Taste MODE)
- **tSt.01**: Test der Tastatur und der Tastenbleuchtung

  (Sie müssen auf alle Tasten außer [Taste] drücken, bei jedem neuen Druck erlischt ein Segment der LCD-Anzeige).

Die Verkabelung Nr. 1 ist erforderlich für:

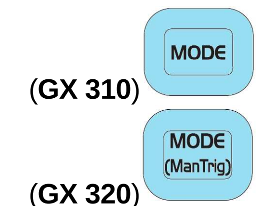
- **tSt.02**: Test des Frequenzmessers
- **tSt.03**: Test des Eingangs GATE IN (**GX 320**)
- **tSt.04**: Test des Eingangs CTRL IN im SYNC-Betrieb (**GX 320**)
- **tSt.05**: Test der FM-Modulation (**GX 320**)
- **tSt.06**: Test der AM-Modulation (**GX 320**)
- **tSt.07**: Test der Steuerung Reset DSS (Direct Digital Synthesis)
- **tSt.08**: Test der Steuerung Register FS des DDS (Frequenzumschaltung)
- **tSt.09**: Test der Steuerung Register PS des DDS (Phasenumschaltung)
- **tSt.10**: Test der Symetrie in Dreiecksignalerzeugung

Die Verkabelung Nr. 2 ist erforderlich für:

- **tSt.11**: Test des Ausgangs CTRL OUT im SYNC-Betrieb (**GX 320**)
- **tSt.12**: Test des Ausgangs SWEEP OUT

Allgemeine Bedienung *(Forts.)*

Starten der Tests



Das Betätigen der Taste startet den automatischen Test oder den ausgewählten Testschritt.
Die Anzeige wechselt auf:



in Automatik (dann Ablaufen aller Tests) oder



in der manuellen Betriebsart.

Nach der Ausführung ist eine von zwei Situationen möglich: der Test war erfolgreich oder ist gescheitert.

War der Test erfolgreich, wechselt die Anzeige auf:



im Automatikbetrieb oder

im manuellen Betrieb.

Tritt ein Fehler auf, stoppt der automatische Test in dem problematischen Einstellschritt und es wird auf die manuelle Betriebsart zurückgestellt. Die Anzeige wechselt auf:



Tritt wiederholt ein Fehler auf, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.

Verlassen des SELBSTTESTS



Diese Betriebsart verlässt man mit der neben stehend gezeigten Taste.

Sie unterbricht den laufenden Test und schaltet das Gerät auf STANDBY, die Taste wird: .

Allgemeine Bedienung *(Forts.)*

Speichern einer Konfiguration (GX 320)

Das Modell **GX 320** erlaubt das Speichern und Abrufen der Gebrauchskonfigurationen.

Insgesamt kann das Gerät 15 Dateien speichern.

Diese Datensicherung ist nicht flüchtig (die Daten bleiben erhalten, auch wenn das Gerät ausgeschaltet wird).



Einsteigen in den Konfigurationsverwaltungsbetrieb

Das Item SAVE CONFIG erscheint mit der Nummer der laufenden Datei auf dem Display:

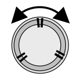


wenn die Datei 3 leer ist;



wenn die Datei 3 bereits eine Konfiguration enthält, werden die Daten, die sie neben der Frequenz enthält, auf dem Display angezeigt.

Ein Druck auf eine andere Taste als SAVE oder LOAD Erase erlaubt das Verlassen der Betriebsart ohne Änderung.



Auswahl einer Datei „Set.01 bis SEt.15“. Die Anzeige wird ggf. mit den in der Datei enthaltenen Daten aktualisiert.



Ein weiterer Druck speichert die aktuelle Konfiguration in die ausgewählte Datei.
Rückkehr zur Anzeige, die vor dem Speichern bestand, Ausblenden des Items SAVE CONFIG.



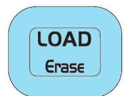
Beim Sichern wird der Inhalt der ausgewählten Datei ohne vorherige Warnung mit den aktuellen Konfigurationsdaten überschrieben!

Allgemeine Bedienung *(Forts.)*

Abrufen einer Konfiguration (GX 320)

Mit dem **GX 320** können Sie 16 gespeicherte Konfigurationen abrufen:

- 15 Benutzerkonfigurationen,
- und die Standardkonfiguration (die so genannte „Werkskonfiguration“, siehe § Stoppen).



Einsteigen in die Betriebsart zum Abrufen von Konfigurationen

Das Item LOAD CONFIG erscheint mit der Nummer der laufenden Datei auf dem Display:

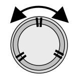


wenn die Datei 3 leer ist.

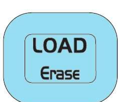


wenn die Datei 3 bereits eine Konfiguration nicht gleich null enthält, werden die Daten, die sie neben der Frequenz enthält, auf dem Display angezeigt.

Ein Druck auf eine andere Taste als LOAD Erase erlaubt das Verlassen der Betriebsart ohne Änderung.



Auswahl einer Datei „SEt.00 bis SEt.15“ (Set.00 ist die Werkskonfiguration). Die Anzeige wird ggf. mit den in der ausgewählten Datei enthaltenen Daten aktualisiert.



Ein weiterer Druck ruft die in der ausgewählten Datei enthaltene Konfiguration ab.

Ist die Datei leer oder inkohärent, wird der Vorgang annulliert:

- keine Änderung der vor dem Abrufen der Konfiguration bestehenden Parameter,
- Rückkehr zur ursprünglichen Anzeige.

Ist die ausgewählte Datei gültig, wird die Konfiguration, die sie enthält, geladen, und das Display wird mit diesen Dateien aktualisiert.

Das Item LOAD CONFIG wird ausgeblendet, d.h. dass man die Betriebsart Abrufen einer Konfiguration verlässt.

Allgemeine Bedienung *(Forts.)*

Löschen einer Konfiguration (GX 320)

Das Löschen einer Benutzerkonfigurationsdatei (Set.01 bis Set.15) ist eigentlich nur ein Speichern einer Nullkonfiguration in dieser Datei.

Diese Konfiguration bewirkt das alleinige Anzeigen der Dateinummer, wenn diese Datei ausgewählt wird.

Das Abrufen der Nullkonfiguration ist wirkungslos (die Parameter sind vor und nach dem Abrufen unverändert).

☝ ***Sie brauchen eine Datei vor dem Speichern der Konfiguration nicht extra zu löschen, denn das Speichern überschreibt die in der Datei enthaltenen Daten.***



Einsteigen in den Konfigurationsverwaltungsbetrieb

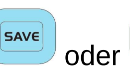
Das Item SAVE CONFIG erscheint mit der Nummer der laufenden Datei auf dem Display:



wenn die Datei 3 leer ist



wenn die Datei 3 bereits eine Konfiguration enthält, werden die Daten, die sie neben der Frequenz enthält, auf dem Display angezeigt.

Ein Druck auf eine andere Taste als  oder  erlaubt das Verlassen der Betriebsart ohne Änderung.

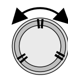


Auswahl des Löschbetriebs der Datei

Das Item ERASE wird zum vorhergehenden hinzugefügt:



Ein weiterer Druck auf die Taste deaktiviert den Löschbetrieb.



Auswahl einer Datei „Set.01 bis SEt.15". Die Anzeige wird ggf. mit den in der ausgewählten Datei enthaltenen Daten aktualisiert.



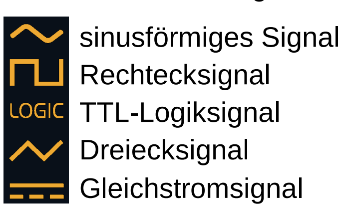
Ein neuer Druck speichert die Nullkonfiguration in die ausgewählte Datei und bewirkt das Zurückkehren zur Anzeige der aktuellen Konfiguration.

Die Items SAVE CONFIG und ERASE werden ausgeblendet.

Erzeugen einfacher periodischer „CONTinuous“ Signale

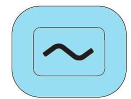
Verfügbare Ausgangssignale

Das Instrument erzeugt die folgenden Signale:

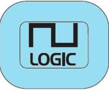


Auswahl des Signals

GX 305/310



Sinusförmiges Signal



Rechtecksignal
Ausgangslogiksignal



Dreiecksignal

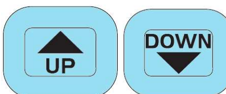


Gleichstromsignal

Nach jedem Druck erscheint das Symbol auf dem Display und die Tasten, deren Einstellungen dem Stellrad zugewiesen werden können, blinken.

GX 320

WAVEFORM

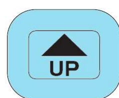


Ein erster Druck lässt oben links auf dem Display die Liste der verfügbaren Signale erscheinen:



Der Cursor zeigt die aktuelle Signalform an.

WAVEFORM





Die nächsten Tastendrücke verstellen den Cursor nach oben oder nach unten, um eine andere Signalform auszuwählen.

Nach 2 Sekunden ohne einen Tastendruck oder nach dem Betätigen einer anderen Taste auf der Tastatur, wird das ausgewählte Signal bestätigt und bleibt allein auf dem Display angezeigt:



Beim Bestätigen des Signals blinken die Tasten, deren Einstellungen dem Stellrad zugewiesen werden können, bis zur Auswahl einer ihrer Funktionen; diese leuchtet dann auf. Wird innerhalb der 4 Sekunden nach dem Bestätigen der Signalform keine Taste betätigt, wird das Codierrad automatisch dem Einstellen der Frequenz (Freq oder $Freq_{START}$) zugewiesen.

Erzeugen einfacher periodischer „CONTinuous“ Signale (*Forts.)*

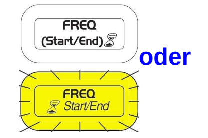
Einstellen der Frequenz

Die Frequenz wird in zwei Schritten eingestellt:

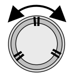
- Eingabe 5 signifikanter Ziffern
- Positionieren des Dezimalpunkts und des Vielfachen der Einheit

Eingabe der 5 signifikanten Ziffern

Das Stellrad und die neben stehend gezeigte Tasten erlauben das Eingeben der 5 signifikanten Ziffern.
Zuweisung der Frequenzeinstellung zum Stellrad.



Die Taste leuchtet auf: .



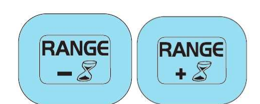
Einstellen des Werts.



Durch aufeinander folgendes Drücken erfolgt die Auswahl der Ziffer, ab welcher die Inkremente des Stellrads hinzugefügt werden.

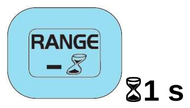
☝ ***Standardgemäß ist die Ziffer, ab welcher die Inkremente angewandt werden, die der Einheiten (ganz rechts). Diese Einstellung ist bei jedem Starten des Instruments programmiert*.**

Positionieren des Dezimalpunkts und des Vielfachen der Einheit

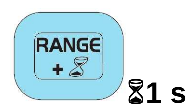


Die neben stehend gezeigten Tasten positionieren den Dezimalpunkt und das Vielfache der Einheit.

Eingabekürzel



Weist den Mindestwert des laufenden Bereichs zu
(siehe Wirkung der langen Tastendrücke (> 1 s) im §. Beschreibung der ***GX***).



Weist den Höchstwert des laufenden Bereichs zu
(siehe Wirkung der langen Tastendrücke (> 1 s) im §. Beschreibung der ***GX***).

Erzeugen einfacher periodischer „CONTinuous“ Signale (*Forts.)*

Beispiel 1: Das Rad ist keiner Einstellung zugewiesen (Taste **FREQ** erloschen oder blinkend), der aktuelle Wert der Frequenz lautet: .

Man möchte Folgendes eingeben: .

Möglichkeit Nr. 1:



Die Taste **FREQ** schaltet sich ein: 

Die Anzeige zeigt:



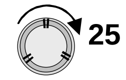
Das Display zeigt:



Die Anzeige wechselt auf: .



Die Anzeige wechselt auf: .

 25

Die Anzeige wechselt auf: .



Die Anzeige wechselt auf: .

Möglichkeit Nr. 2:



Die Taste **FREQ** schaltet sich ein: 

Die Anzeige wechselt auf:

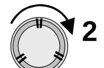


Die Anzeige wechselt auf: .

Erzeugen einfacher periodischer „CONTinuous“ Signale (*Forts.)*



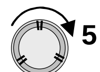
Die Anzeige wechselt auf: 
.

 2

Die Anzeige wechselt auf: 
.



Die Anzeige wechselt auf: 
.

 5

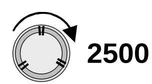
Die Anzeige wechselt auf: 
.

Möglichkeit Nr. 3:



Die Taste **FREQ** schaltet sich ein.

Die Anzeige zeigt: 
.

 **2500**

Die Anzeige wechselt auf: 
.



Die Anzeige wechselt auf: 
.

Beispiel 2: Das Stellrad ist keiner Einstellung zugewiesen (Taste FREQ erloschen), der



aktuelle Wert der Frequenz lautet: 
.

Man möchte Folgendes eingeben: .



1 s

Die Taste **FREQ** schaltet sich ein: 
.

Die Anzeige wechselt auf: 
.

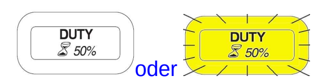
Erzeugen einfacher periodischer „CONTinuous“ Signale (*Forts.)*

Einstellen der Symetrie

Die Symetrie kann nur für Rechteck-, Logik- oder Dreiecksignale in der Funktion „**CONT**inuous“ eingestellt werden.

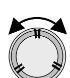
Je nach Frequenz des Signals gibt es Einschränkungen.

Signal	Frequenz	Variationsbreite
Rechteck **Logik**	≤ 200 kHz 200 kHz < F ≤ 1 MHz F > 1 MHz	10 bis 90 % 20 bis 80 % 50 %
Dreieck	F < 0.2 Hz 0.2 Hz ≤ F ≤ 1 kHz 1 kHz < F ≤ 10 kHz F > 10 kHz	50 % 10 bis 90 % 30 bis 70 % 50 %



Zuweisung der Symetrie zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf: **.**



Einstellen des Werts.



Einstellen auf 50 % des Werts der Symetrie.



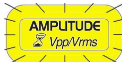
Die Symetrie wird von der Frequenz eingeschränkt, das Drehen des Stellrads kann daher wirkungslos sein.

Einstellen der Amplitude

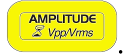


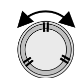
Die Amplitudenanzeigen sind in der offenen Schaltung gegeben. Unter 50 Ω werden die Amplituden halbiert.





Zuweisung der Amplitudeneinstellung zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf: .



Je nach ausgewählter Anzeigeart, Einstellen des Werts in Vpp oder Vrms.

Anzeige Vpp/Vrms



Schaltet von der Anzeige Vpp auf die Anzeige Vrms und umgekehrt um.

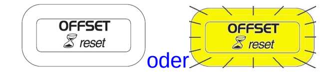
Die Einstellung reicht von 0 bis 20 Vpp in offener Schaltung.



Die Summe Gleichspannung + Wechselspannung kann nicht > ± 10 V sein.

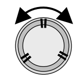
Erzeugen einfacher periodischer „CONTinuous“ Signale *(Forts.)*

Einstellen von Offset und DC-Pegel



Zuweisung der Offseteinstellung zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf.



Einstellen des Werts.
Die Einstellung reicht von -10 bis max. +10 Vpp in offener Schaltung.



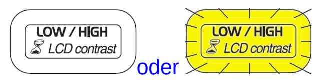
Forciert den Wert des Offset auf 0.



Die Summe Gleichspannung + Wechselspannung kann nicht > ± 10 V sein.

Einstellen von logischen Pegel

Diese Funktionalität ist nur zugänglich, wenn als Signalform „**LOGIC**“ ausgewählt wurde.



Zuweisung des Einstellens des tiefen Pegels des Logiksignals zum Stellrad.

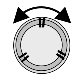
Die Taste leuchtet auf.
Anzeigen der Meldung „Adj.LO“ an Stelle des Frequenzwerts:





Durch aufeinander folgendes Drücken wird der hohe oder tiefe Pegel ausgewählt, Anzeige von „Adj.HI“ für das Einstellen des hohen Pegels.





Einstellen des ausgewählten Werts.



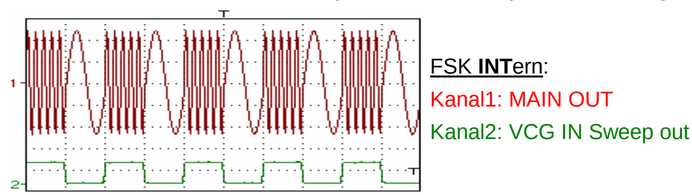
Die Einstellung dieser Pegel reicht von -10 V bis +10 V in Schritten zu 100 mV.

Der hohe Pegel ist immer größer oder gleich dem tiefen Pegel.

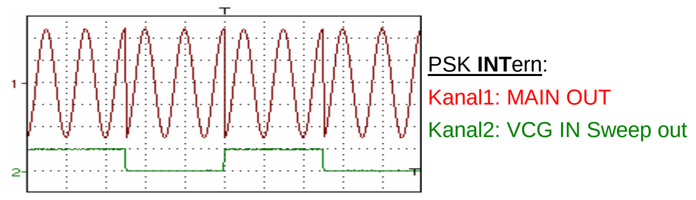
Funktion Shift Keying „SHIFT K“ *(nur GX 320)*

Die Funktion „**SHIFT KEY**“ kann mit der Frequenz (**FSK**) oder mit der Phase des Signals (**PSK**) arbeiten.

- Die „**FSK**“ ist eine **INT**ern oder **EXT**ern gesteuerte Umwandlung von Frequenzen: Umschalten von $Freq_{START}$ auf $Freq_{END}$ und umgekehrt.



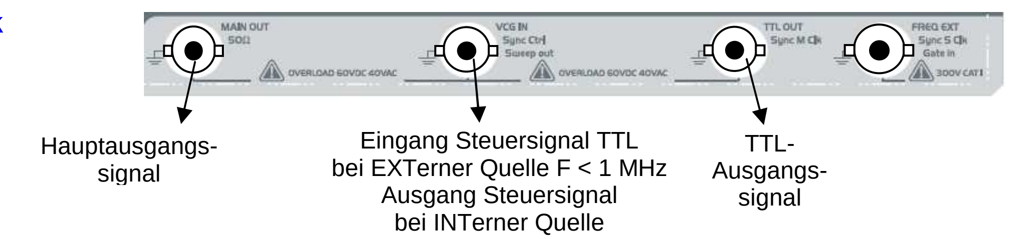
- Die „**PSK**“ ist ein Phasensprung mit dem Wert $Phase_{START}$ und $Phase_{END}$, gesteuert von einem Steuersignal, das **INT**ern oder **EXT**ern sein kann.



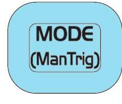
Bei jedem Zustandswechsel des Signals wird der programmierte Phasenwert ($Phase_{START}$ oder $Phase_{END}$) zur aktuellen Phase des Signals hinzugefügt.

- Bei **INT**erner Quelle hat das Steuersignal eine auf 1 kHz festgelegte Frequenz. Man kann es auf dem Ausgang **SWEEP OUT** des Generators anzeigen.
- Bei **EXT**erner Quelle ist das Steuersignal ein TTL-Signal (0 - 5 V) mit einer Frequenz < 1 MHz, eingegeben auf dem Eingang **VCG IN** des Generators.

Anschlusstechnik

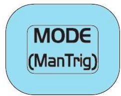


Auswahl der FSK-Betriebsart



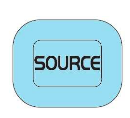
Auswahl der Betriebsart „**F**“ (**F**requenz) durch aufeinander folgendes Drücken.

Auswahl der PSK-Betriebsart

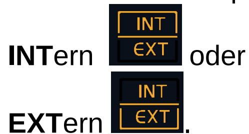


Auswahl der Betriebsart „**P**“ (**P**hase) durch aufeinander folgendes Drücken.

Auswahl der Steuerquelle



Auswahl der Steuerquelle durch aufeinander folgendes Drücken:

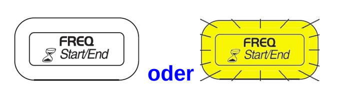


INTern oder

EXTern.

Funktion Shift Keying „SHIFT K“ *(Forts.)*

Einstellen der Frequenzen in der FSK-Betriebsart



Anzeige von $Freq_{START}$ und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf: .

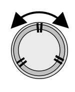




Anzeige von $Freq_{END}$ und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf: .

Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, ab welcher das Inkrement gilt.

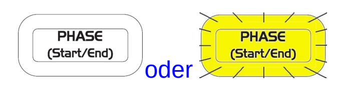


Einstellen des ausgewählten Werts.



Übergang der Einstellung von $Freq_{START}$ auf $Freq_{END}$.

Einstellen der Phasen in der PSK-Betriebsart



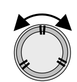
Zuweisung der Einstellung $Phase_{START}$ zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf: .



Zuweisung der Einstellung $Phase_{END}$ zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf: .



Einstellen des ausgewählten Werts.
Die Einstellung der Phasen reicht von -180° bis +18 0° in Schritten zu je 1°.



Durch aufeinander folgendes Drücken Zuweisen der Einstellung von $Phase_{START}$ oder $Phase_{END}$ zum Stellrad.



Forciert die in Einstellung befindliche Phase auf 0.

Weitere Einstellungen

Siehe Funktion „**CONT**“.

Wobbel-Funktion „SWEEP“

Die „**SWEEP**“-Funktion ist ein Frequenzhub von $Freq_{START}$ auf $Freq_{END}$ gesteuert wie folgt:

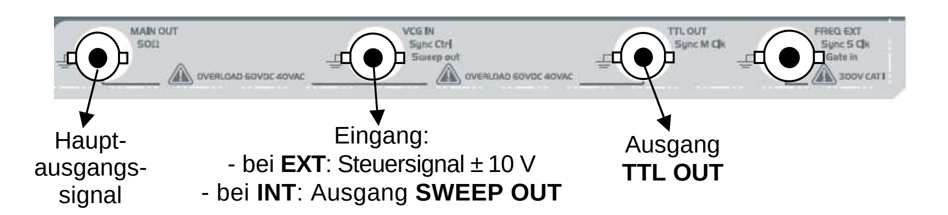
- entweder **INT**ern durch den Generator gemäß einem linearen oder logarithmischen Gesetz und einer Sägezahnvariation oder Dreieckvariation
  Der Benutzer kann eine Wobbelperiode von 10 ms bis 100 s auswählen.
- oder **EXT**ern durch einen Spannungssollwert von ± 10 V, der auf den Frequenzeingang < 15 kHz VCF IN (**GX 310**) oder VCG IN (**GX 320**) angelegt wird.
- In Abhängigkeit von den Werten von $Freq_{START}$ und $Freq_{END}$, erfolgt das Frequenzwobbeln in auf- oder absteigende Richtung.

Bemerkungen

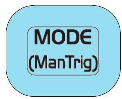
Bei **SWEEP EXT**ern erfolgt ein Lesen des Sollwertsignalpegels bei einer Frequenz von 60 kHz. Diese Amplitude (auf 256 Werten codiert) wird dann in Frequenz umgewandelt.

Bei **SWEEP INT**ern erfolgt das Wobbeln auf maximal 256 Werten.

Anschlusstechnik

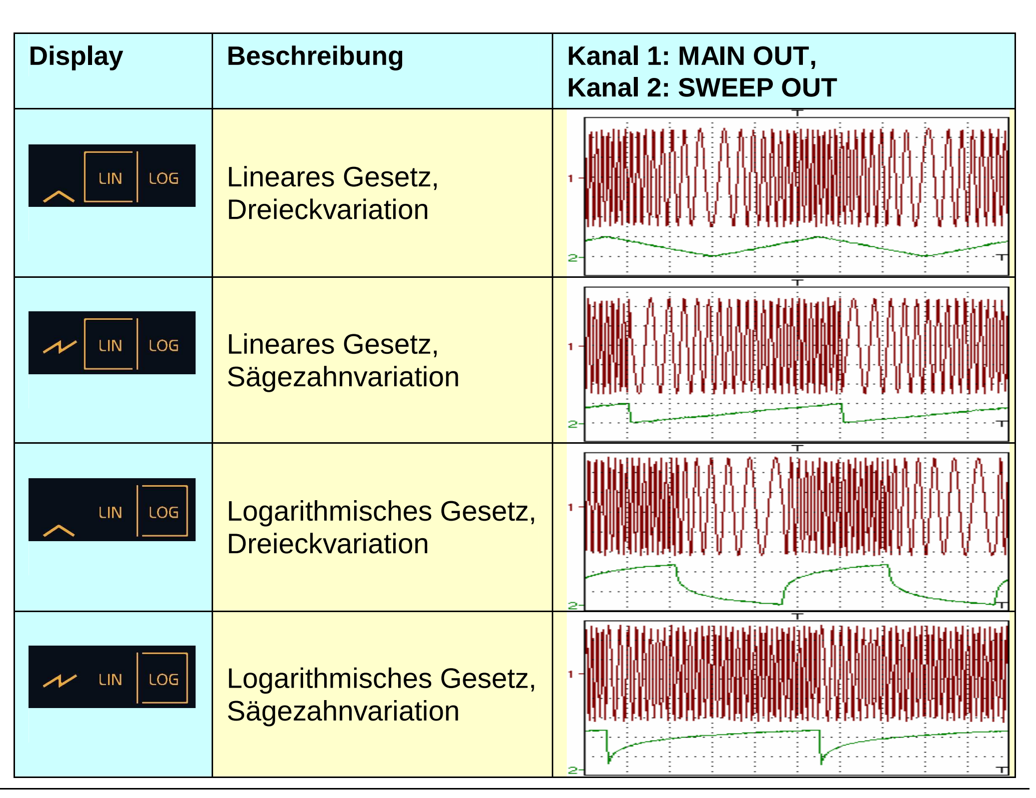


Auswahl der Wobbelbetriebsart



→ Auswahl einer der folgenden Wobbelbetriebsarten durch aufeinander folgendes Drücken:

bei INTerner Quelle Zuweisungssequenz



Display	Beschreibung	Kanal 1: MAIN OUT, Kanal 2: SWEEP OUT
LIN LOG	Lineares Gesetz, Dreieckvariation	
LIN LOG	Lineares Gesetz, Sägezahnvariation	
LIN LOG	Logarithmisches Gesetz, Dreieckvariation	
LIN LOG	Logarithmisches Gesetz, Sägezahnvariation	

Funktion Wobbeln „SWEEP" *(Forts.)*

bei EXTerner Quelle Zuweisungssequenz

Display	**Beschreibung**	**Kanal 1:** **MAIN OUT(F_{start} = 1 kHz, F_{end} = 100 kHz** **Kanal 2:** **Modulation: SINUS, 1 kHz, 10Vpp**
LIN LOG	Lineares Gesetz zwischen dem Steuersignal und der erzeugten Frequenz	
LIN LOG	Logarithmisches Gesetz zwischen dem Steuersignal und der erzeugten Frequenz	

bei INTerner Quelle

→ Ein **SWEEP OUT**-Signal ist auf der BNC-Buchse VCF IN **(GX 310)** oder **VCG IN (GX 320)** verfügbar.

Es handelt sich um ein Signal, das zur erzeugten Frequenz proportional ist, mit einer Amplitude von 0 bis 2 V.

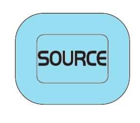
bei EXTerner Quelle

→ Die erzeugte Ausgangsfrequenz ist (gemäß einem linearen oder logarithmischen Gesetz) zu der auf **VCF IN (GX 310)** oder **VCG IN (GX 320)** eingegebenen Spannung proportional.

Das Steuersignal wird auf 8 Bits mit einer Frequenz von 60 kHz aufgelöst.

→ Für -10 V: ist die Ausgangsfrequenz F ≅ $Freq_{START}$
Für 10 V: ist die Ausgangsfrequenz F ≅ $Freq_{END}$

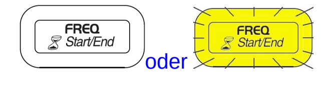
Auswahl der Wobbelquelle



Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der **INT**ernen 

oder der **EXT**ernen INT EXT Quelle.

Einstellen der Frequenzen START / END



Anzeige von $Freq_{START}$ und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf: FREQ Start/End.

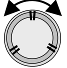
1s oder 1s

Anzeige von $Freq_{START}$ und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf: FREQ Start/End.



Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, ab welcher das Inkrement gilt.



Einstellen des ausgewählten Werts.



Übergang der Einstellung von $Freq_{START}$ auf $Freq_{END}$.

Funktion Wobbeln „SWEEP“ *(Forts.)*

Einstellen der Wobbelperiode bei INTerner Quelle

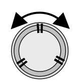
 oder 

Anzeigen der Periode (Time) und Zuweisen des Stellrads zur Einstellung.

Die Taste leuchtet auf: .



Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die das Inkrement gilt.



Einstellen des Werts mit dem Stellrad.

Weitere Einstellungen

Siehe Funktion „**CONT**“.

Funktion Modulation „MODUL“ *(nur GX 320)*

Die Funktion „**MODUL**“ moduliert eine Trägerwelle in Frequenz (**FM**) oder in Amplitude (**AM**).

Das Modulationssignal kann:

- entweder gerätintern sein (**INT**erne Quelle, sinusförmiges Signal zu 1 kHz)
- bei einer **EXT**ernen Quelle, am Eingang VCG IN eingegeben werden.

Die Kenndaten der Trägerwelle werden wie bei der Funktion „**CONT**“ definiert.

Bei **EXT**erner Quelle muss das eingegebene Signal eine Amplitude
von ± 10 Vpp und eine Frequenz < 15 kHz (FM) und < 5 kHz (AM) haben.

Je nach Spannung, ist die Modulation die folgende:

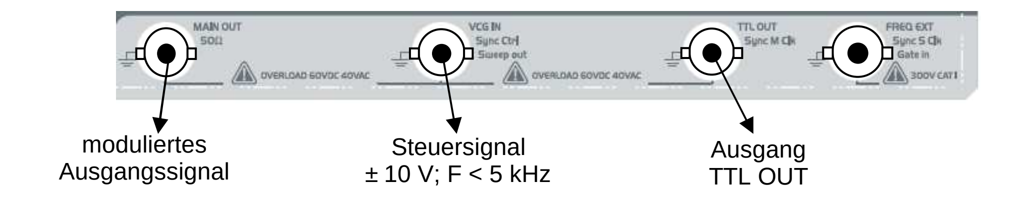
- in **AM**: ist die Amplitude des Ausgangssignals typisch
  100 % für -10 V
  50 % für 0 V
  null für +10 V
- in **FM**: ist die Frequenz des Ausgangssignals typisch
  $Freq_{start}$ für -10 V
  $(Freq_{start} + Freq_{end}) / 2$ für 0 V
  $Freq_{end}$ für +10 V

Bemerkungen

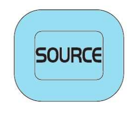
- *In **AM**: bei einem **LOGIK**signal und einem Rechtecksignal ist die Modulation digital.*
  Ein Lesen des Modulationssignalpegels erfolgt bei einer Frequenz von 150 kHz. Diese Amplitude (256 Werte) steuert die Amplitude des Ausgangssignals.

  Für die anderen Signalformen ist diese Modulation analog und das Modulationssignal kann 5 kHz nicht überschreiten.
- *In **AM**: bei den Signalen **SINUS** und **DREIECK** ist der Ausgang TTL OUT nicht verfügbar*
- *In **FM**: die Modulation ist digital: ein Lesen des Modulationssignalpegels erfolgt bei einer Frequenz von 65 kHz.*
  Diese Amplitude (256 Werte) wird dann in Frequenz umgewandelt.

Anschlusstechnik



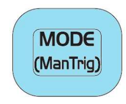
Auswahl der Modulationsquelle



Durch aufeinander folgendes Drücken wird die INTerne  oder EXTerne INT EXT Quelle ausgewählt.

Funktion Modulation „MODUL“ *(nur GX 320, Forts.)*

Auswahl der Modulationsbetriebsart AM/FM



Auswahl einer der folgenden Modulationsbetriebsarten durch aufeinander folgendes Drücken:

INTerne Quelle

Display	Beschreibung	
20% AM FM	Amplitudenmodulation zu 20 %	
80% AM FM	Amplitudenmodulation zu 80 %	
AM FM	Frequenzmodulation	

EXTerne Quelle

Display	Beschreibung	
AM FM	Amplitudenmodulation	
AM FM	Frequenzmodulation	

Einstellen der Frequenzen START / END in FM



oder


Anzeige von $Freq_{START}$ und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf: FREQ Start/End.

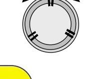
FREQ Start/End 1 s oder FREQ Start/End 1 s

Anzeige von $Freq_{END}$ und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf: FREQ Start/End.



Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, ab welcher das Inkrement gilt.



Einstellen des ausgewählten Werts.



1s

Übergang der Einstellung von $Freq_{START}$ auf $Freq_{END}$.

Weitere Einstellungen

Siehe Funktion „**CONT**“.

Funktion Frequenzmesser „FREQ“

Die Auswahl der Funktion „**FREQ**“ aktiviert das Messen der Frequenz des auf dem Eingang **FREQ EXT** eingegebenen Signals.



Der Frequenzmesser erlaubt das Messen von Frequenzen von 5 Hz bis 100 MHz mit folgender Empfindlichkeit:

< 50 mV eff. für ≤ 30 MHz
< 60 mV eff. für 30 MHz < F ≤ 80 MHz
< 90 mV eff. für 80 MHz < F ≤ 100 MHz

Die max. Amplitude (*) der gemessenen Signale beträgt :

300 V eff. von 5 Hz bis 5 kHz
30 V eff. von 5 kHz bis 1 MHz
darüber : 10 V eff.

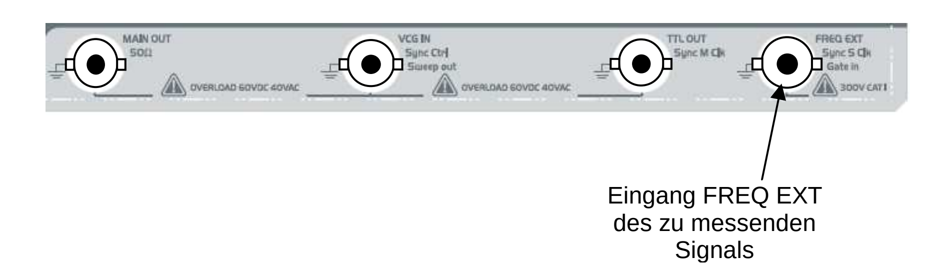
(*) Signal mit einer Symmetrie von 50 %.

Die Stabilisierungszeit der Messung hängt von der eingehenden Frequenz ab:

≤ 1 s von 5 bis 20 Hz (≥ 1 Messung pro Sekunde)
≤ 100 s von 20 bis 400 Hz (2 Messungen pro Sekunde)
≤ 40 s von 400 Hz bis 100 MHz (2 Messungen pro Sekunde)

Anzeige des Schutzes 300 V (50 - 60 Hz) KAT. I

Anschlusstechnik



Eingang FREQ EXT des zu messenden Signals

Funktion Synchronisation „SYNC“ *(nur GX 320)*

Die Funktion „**SYNC**“ erlaubt das Synchronisieren mehrerer **GX 320** in „Kaskadenschaltung“, um einen Generator mit multiplen Signalen mit variabler Phase herzustellen.

Die Frequenzauflösung dieser Funktion beträgt 37 mHz, wobei die Taktgeberfrequenz des DDS auf 10 MHz festgelegt ist.
Um den Samplingeffekt einzuschränken, ist die maximale Frequenz des Ausgangssignals auf 100 kHz festgelegt.

Der als „Master“ verwendete Generator liefert den „Slave“-Geräten das Taktgebersignal (**Clk**), das zum Erzeugen der Signale (10 MHz) verwendet wird, sowie ein Synchronisationssignal (**Ctrl**). Damit können alle Generatoren gleichzeitig starten und ihre Phasenverschiebung beherrschen.

Anschlusstechnik

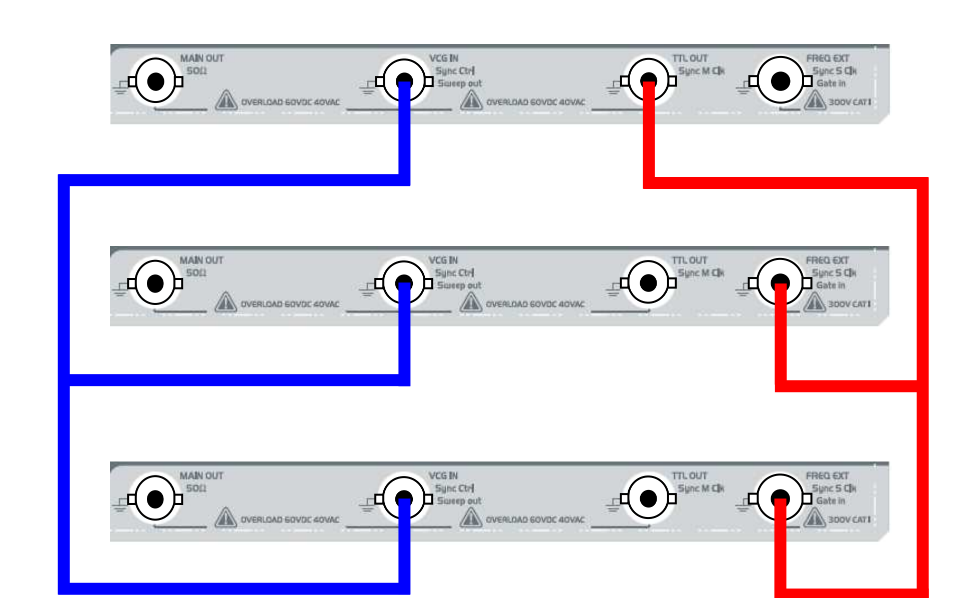
Steuersignal (**Ctrl**): Die BNC-Buchsen **VCG IN** der Slave-Geräte mit der des Master-Gerät verbinden.

Taktgebersignal (**Clk**): Die BNC-Buchsen **FREQ_EXT** der Slave-Geräte mit der BNC-Buchse **TTL OUT** des Master-Geräts verbinden.

Master

Slave1

Slave2



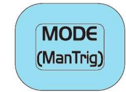


Beim Erzeugen der Signale verursacht das Abstecken eines der Kabel Ctrl oder Clk einen Synchronisationsverlust der Generatoren.

Um sie erneut zu synchronisieren, wird die Taste „MAIN OUT ON/OFF“ des Master-Geräts verwendet, um das Erzeugen der Signale zu deaktivieren und wieder zu aktivieren.

Funktion Synchronisation „SYNC“ *(nur GX 320, Forts.)*

Auswahl der Betriebsart Slave / Master



Auswahl der Betriebsart „**S**“ (Slave) durch aufeinander folgendes Drücken:



oder **M** (Master):

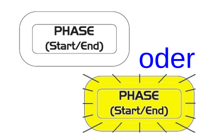


Einstellen der Phasenverschiebung

Das Einstellen der Phasenverschiebung kann auf dem Master und auf dem Slave (wenn er nicht verriegelt ist) erfolgen. Ungeachtet der ausgewählten Betriebsart (M oder S) ist die eingegebene Phasenverschiebung die des Slave-Geräts oder der Slave-Geräte in Bezug auf das Master-Gerät.

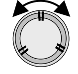
Die auf dem Master eingegebene Phasenverschiebung gilt für alle Slave-Geräte, während die auf dem Slave eingegebene nur für diesen gilt:

Phasenverschiebung (Slave/Master) = Eingegebene$_{Master}$-Phasenverschiebung + Eingegebene$_{Slave}$-Phasenverschiebung



Anzeige der Phasenverschiebung und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad.

Die Taste PHASE (Start/End) leuchtet auf.



Einstellen des Werts.
Die Phase wird in Grad ausgedrückt und kann die Werte von -180° bis +180° in Schritten zu 1° annehmen.
Die Phase in der Master-Betriebsart ist im Vergleich zu der in der Slave-Betriebsart umgekehrt.

PHASE (Start/End) ⌛ 1s

Forciert die Phase auf 0°

Funktion Synchronisation „SYNC“ *(nur GX 320, Forts.)*

Aktivieren des Erzeugens der Signale (Master)



Auf dem Master sind alle Einstellungen in Echtzeit möglich, weil der Master für jede Änderung eine neue Synchronisation aller Geräte steuert. Da das auf den Slave-Geräten nicht möglich ist, ist daher bei aktivierter Signalerzeugung das Ändern der Signalform, der Frequenz oder der Phase nicht möglich. Hingegen bleiben die Amplitude und das Offset in allen Fällen einstellbar, da sie sich ja nicht auf die Synchronisation auswirken.

Man sagt daher, das der Slave verriegelt ist: Das Item erscheint oben rechts auf dem Display der Slave-Geräten. Um die Signalform, die Frequenz oder die Phase auf dem Slave ändern zu können, muss man das Erzeugen der Signale auf dem Master mit seiner Taste „MAIN OUT ON/OFF“ stoppen.

MAIN OUT



- auf dem Master:
  - Aktivieren des Ausgangs MAIN OUT und Aktivieren des Erzeugens der Signale auf allen Geräten, deren MAIN OUT-Ausgang aktiviert ist.

    Die Taste des Master-Geräts leuchtet auf: .
  - Verriegeln der Slave-Geräte: Die Auswahl der Signalform und die Einstellungen der Frequenz und der Phase sind auf diesen Letzteren nicht mehr möglich.

    Auf dem Display der Slave-Geräte erscheint das Item wie folgt:



Auf den Slave-Geräten:
- Aktivieren des zugehörigen **MAIN OUT**-Ausgangs (der effektive Ausgang des Signals ist nur möglich, wenn das Erzeugen der Signale auf dem Master aktiviert wird).

  Die Taste des Slave-Geräts leuchtet auf: .

MAIN OUT



- auf dem Master:
  - Deaktivieren des **MAIN OUT**-Ausgangs und Stoppen des Erzeugens der Signale auf allen Geräten.

    Die Taste des Master-Geräts schaltet sich aus: .
  - Der Master gibt seine Slave-Geräte frei: Die Auswahl der Signalform und die Einstellungen der Frequenz und der Phase auf diesen Letzteren sind wieder möglich.

    Das Item verschwindet auf den Slave-Geräten.

- Auf den Slave-Geräten:
  Deaktivieren des zugehörigen Ausgangs MAIN OUT.

Die Taste des Slave-Geräts schaltet sich aus: .

Weitere Einstellungen Siehe Funktion „CONT“.

Funktion Synchronisation „SYNC“ *(nur GX 320, Forts.)*

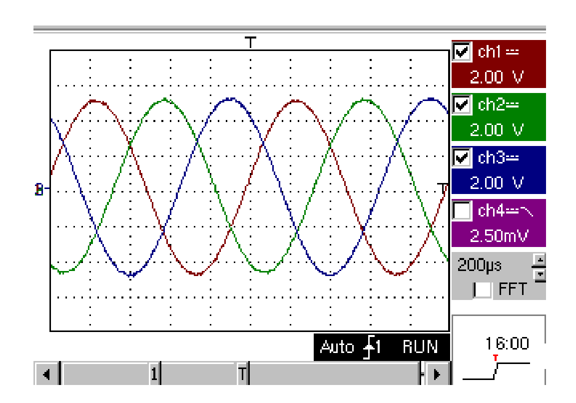
Beispiel 1: **Erzeugen von Drehstromsignalen**

Die drei **GX 320** wie weiter oben angegeben anschließen (siehe § Anschlusstechnik), einen Master und 2 Slave-Geräte identifizieren und auf den 3 Geräten wie folgt programmieren:

- die gleiche Frequenz 1 kHz,
- die gleiche Amplitude 10 Vpp
- das gleiche Offset 0 V
- die gleiche sinusförmige Signalform
- die Phasen 0° (Master), +120° und -120°.

Die 3 MAIN OUT-Ausgänge aktivieren.

Auf einem Oszilloskop die Ausgangssignale der 3 Geräte beobachten:



Kanal 1: Master (0°)
Kanal 2: Slave1 (120°)
Kanal 3: Slave (-120°)

Beispiel 2: **Fourier-Synthetisierung**

Eine einfache Veranschaulichung der Synchronisation der Generatoren ist das Synthetisieren eines Rechtecksignals ausgehend von seinen ersten Oberschwingungen.

Das Rechtecksignal wird wie folgt aufgeschlüsselt:
$f(x) = 4/\pi\ (\sin x + \sin 3x / 3 + \sin 5x / 5 + \sin 7x / 7 + \ldots \sin nx / n + \ldots)$
wobei n immer ungeradzahlig ist.

Um das Synchronisieren der mehrfachen Frequenzen zu erzielen, müssen die in dem DDS programmierten Werte tatsächlich mehrfach sein.
Man ist hier mit den Berechnungsrundungsproblemen und Auflösungsproblemen der Programmierung konfrontiert: Es ist gut möglich, dass die direkte Eingabe von F auf dem Master und von n*F auf dem Slave nicht zu synchronen Signalen führt.

Das DDS wird nämlich über ein 28-Bit-Register programmiert und wird von einem 10 MHz-Taktgeber gesteuert (bei der Funktion **SYNC**).

Die Frequenzauflösung des DDS lautet daher für diese Funktion:
10 MHz / 2^{28} = 0,037 Hz, was für eine eingegebene Frequenz F bedeutet, dass die resultierende Frequenz F ± 18,5 mHz beträgt.

Die Formel, die die vom Benutzer eingegebene Frequenz mit dem in dem DDS programmierten Wert verbindet, lautet:

DDS-Wert = ENT((Frequenz$_{(Hz)}$ * 2^{28}) / DDS_Clock + 0,5)

wobei: ENT( ) die Funktion ist, die den ganzzahligen Wert liefert
DDS_Clock = 10 MHz,
das Hinzufügen von 0,5 dient zum Aufrunden des Werts.

Funktion Synchronisation „SYNC“ *(nur GX 320, Forts.)*

Wenn Sie daher eine Frequenz von 100 Hz programmieren, lautet der programmierte Wert:

ENT((100*2^{28})/10^{7} + 0.5) = 2684, was eigentlich einer Frequenz von 99.987 Hz entspricht (durch umgekehrte Berechnung erzielt).

Wenn Sie eine mehrfache Frequenz n*100 Hz synchron programmieren wollen, müssen Sie eine Frequenz eingeben, die zu einem in dem DDS des Geräts programmierten Wert gleich n*2684 führt, das heißt eine reale Frequenz von n*99.987 Hz.

Bei unserem Beispiel erzeugen wir ein Rechtecksignal von 100 Hz ausgehend von den 3 ersten Oberschwingungen: 3 Sinuswellen mit der Frequenz 100 Hz, 300 Hz und 500 Hz und der Amplitude A, A/3 und A/5.

Für dieses Beispiel sind 3 Generatoren Modell **GX 320** erforderlich:

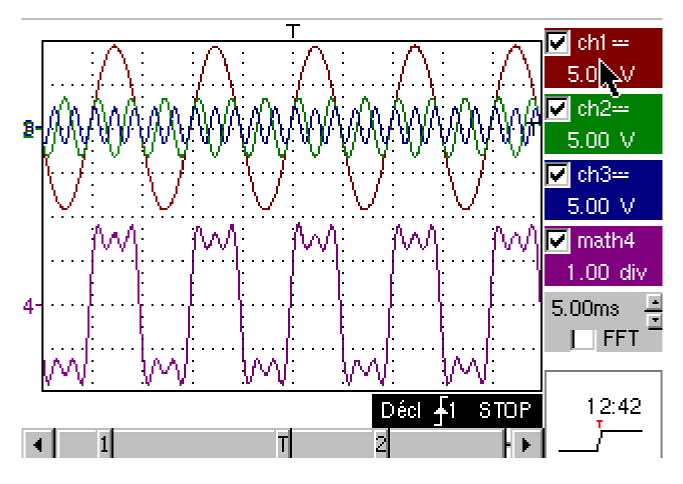
- ein Master: auf dem man die Signalform SINUS, die Amplitude 20 Vpp, ein Offset null, die Nullphase und die Frequenz 100 Hz (oder 99,987 Hz) auswählt.
- Slave 1: auf dem man die Signalform SINUS, die Amplitude 6,7 Vpp, ein Offset null, die Nullphase und die Frequenz 3*99,987 = 299,96 Hz auswählt.
- Slave 2: auf dem man die Signalform SINUS, die Amplitude 4 Vpp, ein Offset null, die Nullphase und die Frequenz 5*99,987 = 499,93 Hz auswählt.

Die Generatoren wie im § Anschlusstechnik angegeben verbinden, die Ausgänge der Slave-Geräte aktivieren, dann den des Master-Geräts (zum Sicherstellen der Synchronisation am Master eine Sequenz MAIN OUT OFF und dann ON ausführen).

Auf dem Oszilloskop schließt man die MAIN OUT-Ausgänge der Geräte (jeweils Master, Slave1 und Slave2) an die Kanäle 1, 2, 3 an.

Die gleiche Empfindlichkeit 5 V/div. auf jedem Kanal auswählen (für den Trigger das schwächste Frequenzsignal auswählen: Kanal1).

Auf dem Kanal 4 die Summe von Kanal1 + Kanal2 + Kanal3 ausführen und das Ergebnis ansehen:



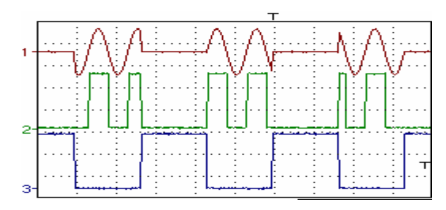
Es bildet sich ein Rechtecksignal: Je größer die Anzahl der ungeradzahligen Oberschwingungen ist, desto besser fällt die Qualität des erzielten Signals aus.

Funktion „GATE“ *(nur GX 320)*

Diese Funktion ist nur in „**CONT**“, „**SWEEP**“ und „**MODUL**“ verfügbar.

Sie überlagert der laufenden Funktionen einen Stoppbefehl der Wechselstromkomponente des **MAIN OUT-**Signals, gesteuert von einem TTL-Signal, das an der BNC-Buchse „**FREQ EXT Gate in**“ angelegt wird.

Wenn das TTL-Signal den Logikpegel 1 (5 V) hat, wird die Wechselstromkomponente des **MAIN OUT**-Ausgangs abgeschaltet.
Mit dem Pegel 0 wird sie frei erzeugt.



Kanal 1: Main Out (sinus, 1 kHz, 10 Vpp)

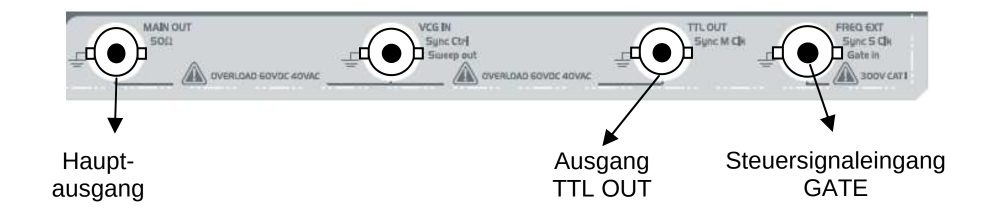
Kanal 2: TTL Out

Kanal 3: Gate In (LOGIC, 300 Hz, 10 V - 0 V)

Die Gleichstromkomponente des Signals bleibt unberührt

Die Auslösezeit bis zur Berücksichtigung des Befehls beträgt etwa 100 ns.

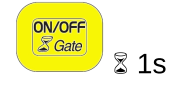
Anschlusstechnik



Aktivieren von GATE



MAIN OUT

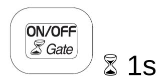


1s

Aktivieren der Funktion, Anzeige von , der MAIN OUT-Ausgang bleibt aktiviert

Die Taste blinkt: .

MAIN OUT



1s

Ein langer Druck aktiviert den MAIN OUT-Ausgang nicht, er aktiviert nur die Funktion GATE : die Taste bleibt ausgeschaltet.

Deaktivieren von GATE

MAIN OUT

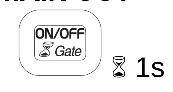


1s

Deaktivieren der Funktion und Ausblenden der Anzeige , der MAIN OUT-Ausgang bleibt aktiviert.

Die Taste schaltet sich ein: .

MAIN OUT



1s

Deaktivieren der Funktion und Ausblenden der Anzeige , der Ausgang wird noch immer nicht aktiviert: die Taste bleibt ausgeschaltet.

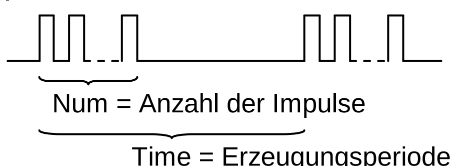
Hinweis Bei jedem Funktionswechsel (**CONT**, **SHIFT K**, **SWEEP**, **MODUL**, **FREQ**, **BURST** oder **SYNC**) deaktiviert sich die Funktion **GATE**.

Impulsfolgenfunktion „BURST“ *(nur GX 320)*

Die Funktion „**BURST**“ erzeugt Impulsfolgen:

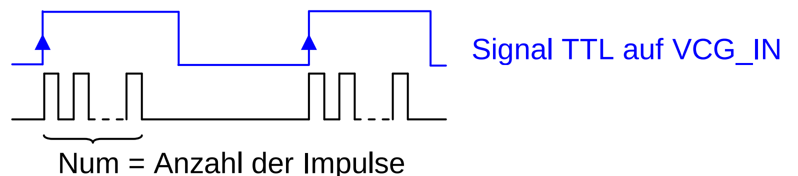
- Bei „**INT**erner“ Quelle muss der Benutzer eine Erzeugungsperiode sowie die Anzahl der zu erzeugenden Impulse eingeben.

  Die Anzahl der Impulse Num wird automatisch eingeschränkt, so dass man nicht mehr Impulse erzeugen kann als eine Periode „Time“ enthalten kann.



- Bei „**EXT**erner“ Quelle werden die Impulsfolgen wie folgt gesteuert:

  - entweder durch ein externes TTL-Signal mit einer Frequenz kleiner als 10 kHz, das auf VCG IN angelegt wird



  - oder manuell durch Drücken auf die Taste „MODE“.

Das minimale zulässige Öffnungsfenster beträgt 2 µs: die Mindestanzahl der Impulse wird wie folgt definiert:

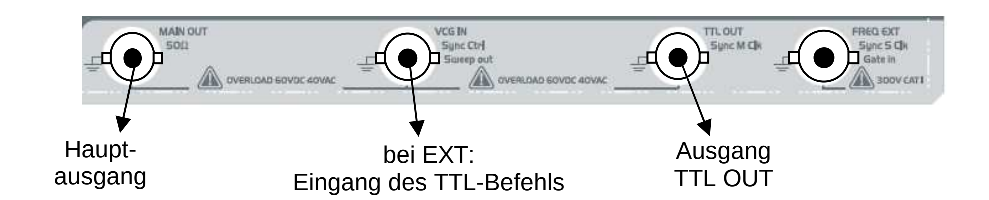
$Num_{min} \geq F*2µs$, wobei Num_{min} (Ganzzahl ≥ 1) die Mindestanzahl der zulässigen Impulse und F die programmierte Frequenz der Impulse ist.

☝ ***Der Frequenzwechsel kann zu einer Änderung des programmierten Werts von Num führen, um diese Regel einzuhalten.***

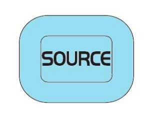
✍ *Beispiel* wenn F = 2,6 MHz, dann F * 2 µs = 5,2 → der min. zulässige Wert von NUM_{min} = 6.

wenn F = 2 MHz, dann F * 2 µs = 4 → der min. zulässige Wert von NUM_{min} = 4.

Anschlusstechnik



Auswahl der BURST-Quelle



Auswahl der Quelle durch aufeinander folgendes Drücken:



INTern oder

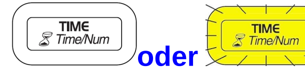
EXTern.

Impulsfolgenfunktion „BURST“ *(nur GX 320, Forts.)*

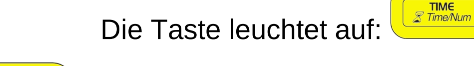
Einstellen der Anzahl Impulse „Num“

Der Wert der Anzahl Impulse (Num) kann bei **INT**erner Quelle durch den eingegebenen Periodenwert (Time) eingeschränkt werden.

In beiden Fällen (**INT**ern oder **EXT**ern) wird der Wert Num_{min} so festgelegt, dass es kein Öffnungsfenster kleiner als 2 µs gibt (siehe oben).

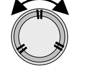


Anzeige der Anzahl Impulse Num und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf: .



Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die die Inkremente des Stellrads gelten.



Einstellen des Werts.



Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die die Inkremente des Stellrads gelten.



Bei **INT** Quelle geht man durch aufeinander folgende lange Tastendrücke von Num auf Time und umgekehrt über, anderenfalls Auswahl des Einstellens von Num.

Einstellen der Erzeugungsperiode bei INTerner Quelle



Anzeigen der Periode (Time) und Zuweisen des Stellrads zur Einstellung.

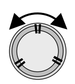
Die Taste leuchtet auf: .



Durch aufeinander folgende lange Tastendrücke Übergang von Num auf Time.



Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die die Inkremente des Rads gelten.

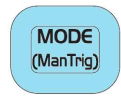


Einstellen des Werts.



Übergang von Num auf Time und umgekehrt.

Manuelles Auslösen bei EXTerner Quelle



Ein Druck auf diese Taste startet das Erzeugen einer Impulsfolge.

Weitere Einstellungen

Siehe Funktion „**CONT**“.

Fernprogrammieren *(nur für die programmierbare Version)*

Die Programmieranweisungen entsprechen der Norm IEEE 488-2 und dem Protokoll SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). Sie bieten dem Benutzer die Möglichkeit, das Instrument fern komplett zu steuern.

Weitere Informationen dazu können Sie dem Programmierhandbuch entnehmen.

Kommunikations-schnittstelle

Der Generator wird an den PC :

- entweder mit einem USB-Kabel Typ A/B über einen USB-UART-Wandler
- oder über ETHERNET

  Achtung ! Das USB-Kabel muss zum Verwenden der ETHERNET-Verbindung abgesteckt werden.

angeschlossen.

USB

Ist der Treiber CP210x auf dem PC installiert, muss das USB-Gerät selbsttätig erkannt werden, eine neue COM-Schnittstelle erscheint in den Systemparametern des PC (die Installation entnehmen Sie bitte dem Programmierhandbuch).

Diese neue COM-Schnittstelle muss mit den folgenden Parametern programmiert werden:

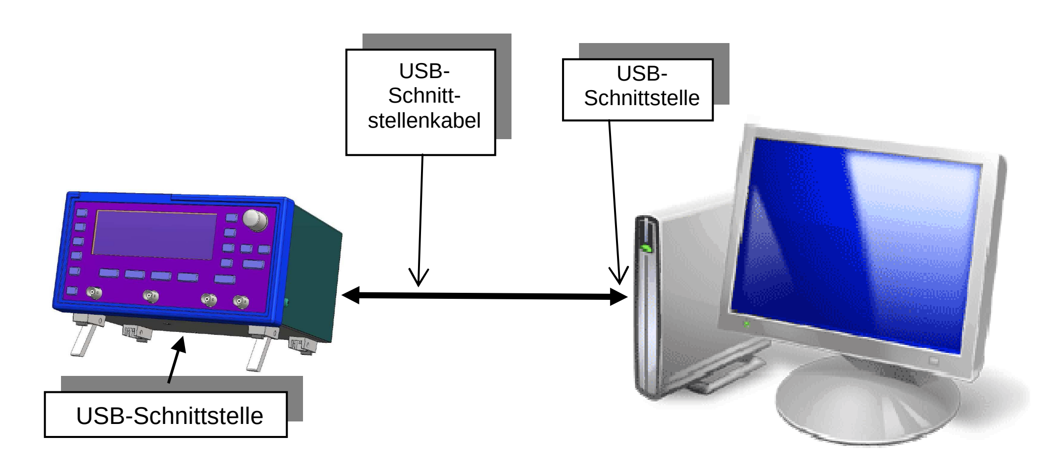
- Rate: 19200 baud
- Datenbits: 8
- Parität: keine
- Stoppbit: 1
- Protokoll: Hardware (RTS / CTS)

ETHERNET

Sobald die IP-Adresse mit der Anwendung **GX320E-Admin** programmiert ist, ist der **GX 320E** über diese Adresse zugänglich.

Anschlusstechnik

USB

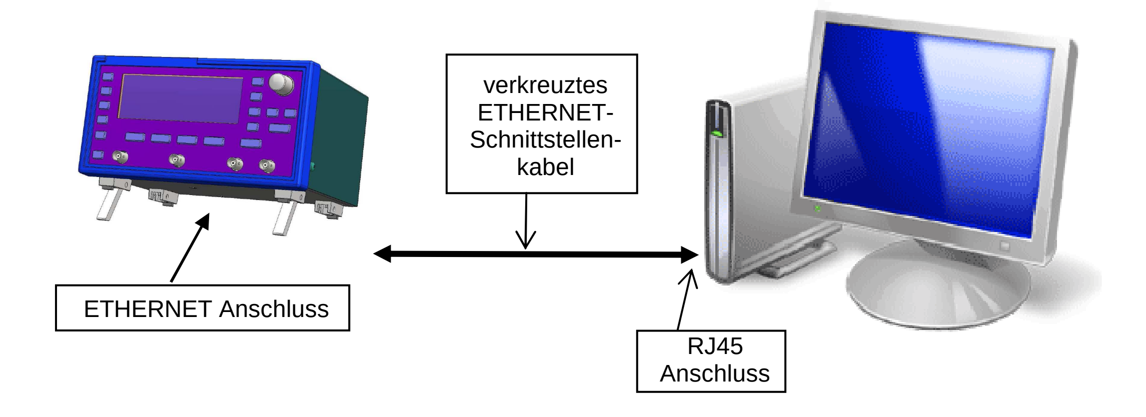


Fernpogrammieren (nur für die programmierbare Version)

ETHERNET ***Achtung ! Das USB-Kabel muss abgesteckt werden.***

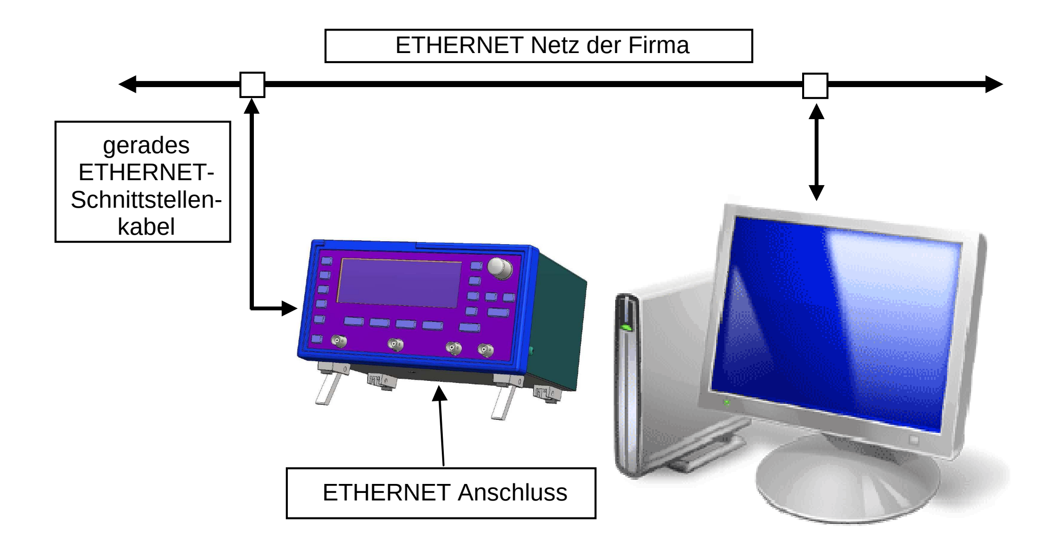
verkreuztes Kabel

- Das verkreuzte ETHERNET-Schnittstellenkabel direkt an den PC anschließen.
- Die Verbindung mit einem Terminal (TELNET-Port: 23) an der auf dem Generator definierten IP-Adresse aufbauen.



gerades Kabel

- Den Generator an das Netzwerk, auf dem sich der PC befindet, über einen Hub mit dem geraden ETHERNET-Kabel anschließen.
- Die Verbindung mit einem Terminal (Telnet-Port: 23) an der auf dem Generator definierten IP-Adresse aufbauen.



Fernpogrammieren (nur für die programmierbare Version)

Hinweis

Alle Geräte **GX 310** oder **GX 320**, ob sie nun programmierbar sind oder nicht, reagieren auf den Befehl IEEE488.2 ***idn?**, der das Anzeigen der Identifikation und der Version des Geräts bewirkt.

Zur Erinnerung : der **GX 305** ist nicht programmierbar.

Format der Antwort:

METRIX <instrument><programmable>,<firmware version>,<version date>,<serial number><NL>

wobei:	<instrument>	Gerätetyp **GX 310** / **GX 320**
	<programmable>	‚**P**', wenn das **GX 310** programmierbar ist ‚**E**', wenn das **GX 320** programmierbar ist
	<firmware version>	Softwareversion
	<version date>	Datum der Softwareversion
	<serial number>	Seriennummer des Geräts
	<NL>	Zeichen CR (Code ASCII 13 oder 0x0D)

Driver LabViews
Driver LabWindows

Die Treiber der Instrumente **GX 310P** et **GX 320PE** für LabWindows und LabView sind auf der CD-ROM, die mit diesem Handbuch geliefert wird, verfügbar. Sie erlauben eine Verflechtung der SCPI-Befehle für diese Entwicklungsumfelder.

Technische Daten

Funktion CONTinuous

Signalformen

- sinusförmiges Signal
  Dreiecksignal
  Rechtecksignal
  Logikimpulse (programmierbarer hoher und tiefer Pegel)
  positive Impulse (TTL-Pegel)
  Gleichspannung:(DC-Offset)

Frequenz des Signals

- **GX 305** : 0,001 Hz bis 5 MHz in 10 Bereichen (Dekaden)
  GX 310 : 0,001 Hz bis 10 MHz in 10 Bereichen (Dekaden)
  GX 320 : 0,001 Hz bis 20 MHz in 11 Bereichen (Dekaden)
- 3 Zwischenbereiche für die Auflösung des DDS:
  F ≤ 1 kHz die Auflösung des DDS beträgt etwa 1 mHz
  1 kHz < F ≤ 10 kHz die Auflösung des DDS beträgt etwa 10 mHz
  10 kHz < F ≤ 20 MHz die Auflösung des DDS beträgt etwa 280 mHz
- Frequenzanzeige auf LCD- Display: 5 Stellen (Einheiten: Hz, kHz, MHz)
- Einstellung: stufenlos durch Codierer, automatischer Bereichsübergang
- Genauigkeit: ± 30 ppm für F < 10 kHz
  ± 20 ppm für F ≥ 10 kHz

  in sinusförmigem Signal, Rechtecksignal, LOGIKsignal und Dreiecksignal (Symmetrie 50 %)
- Temperaturkoeffizient: ± 20 ppm / °C
- Langzeitdrift: ± 5 ppm / Jahr

Ausgang des MAIN OUT-Signals

- In offener Schaltung einstellbare Amplitude: von 0 bis 20 Vpp

  Genauigkeit: 0,1 bis 20 Vpp < 5 % von 1 mHz bis 10 MHz
  ± 1,5 dB für F > 10 MHz (typisch ± 0,5 dB)
- Impedanz: 50 Ω ± 3 %
- Offset-Gleichspannung: einstellbar von -10 V bis +10 V in offener Schaltung (OFFSET).
  Präzision: ± 5 % der Amplitude (Rest-Offset < ± 5 mV)
- Überspannungsschutz am Eingang: 60 VDC, 40 VAC

Sinusförmiges Signal ∿

- Verzerrung:
  - für F ≤ 50 kHz: Verzerrungsgrad typisch 0,05 %, max. < 0,15 %
  - für 50 kHz < F ≤ 1 MHz, Oberschwingungen < -41 dB / H1
  - für F > 1 MHz, Oberschwingungen < -36 dB / H1
- Messbedingungen:
  - Gerät seit mindestens 1 Stunde in Betrieb

Dreiecksignal ⋀⋁

- Frequenz: ≤ 2 MHz
- Linearitätsfehler: max. < 1 % bei 200 kHz von 10 % bis 90 % der Amplitude des Signals
- Symmetrie: Auflösung 1 %
  10 bis 90 % für 0,2 Hz ≤ F ≤ 1 kHz
  30 bis 70 % für 1 kHz < F ≤ 10 kHz
  50 % für F < 0,2 Hz und F > 10 kHz

  Fehler auf Frequenz für Symmetrie ≠ 50 %, < 2 %

Technische Daten *(Forts.)*

Rechtecksignal ⊓⊔

- Anstiegszeit: typisch < 7 ns, max. < 10 ns
- Symmmetrie: Auflösung 1 %
  10 bis 90 % für F ≤ 200 kHz,
  20 bis 80 % für 200 kHz < F ≤ 1 MHz
  50 % für F > 1 MHz

LOGIC ***Signal***

- Anstiegszeit: typisch < 7 ns, max. < 10 ns
- VHigh, VLow einstellbar um ± 10 V mit einer Genauigkeit von ± 0,2 V
- Symmetrie: Auflösung 1 %
  10 bis 90 % für F ≤ 200 kHz
  20 bis 80 % für 200 kHz < F ≤ 1 MHz
  50 % für F > 1 MHz

Ausgang des TTL OUT-Signals

- Anstiegszeit: typisch < 5 ns, max. < 10 ns
- max. zulässige Last: > 10 TTL-Lasten
- Überspannungsschutz am Eingang: ± 60 VDC, 40 VAC

Wobbelfunktion SWEEP

- Auflösung der Frequenz: 0,28 Hz, 10 mHz oder 1 mHz je nach ausgewähltem Bereich (abhängig von $Freq_{START}$, $Freq_{END}$ und Time)
- Linearer (LIN) oder logarithmischer (LOG) Modus

Externes Wobbeln EXT

- Wobbeln für ein Signal mit der Frequenz < 15 kHz und der Amplitude zwischen ± 10 V angelegt auf der BNC-Buchse
  - ‚VCF IN' (**GX 305/310**) (-10 V ⇔ $Freq_{START}$ und +10 V ⇔ $Freq_{END}$)
  - ‚VCG IN' (**GX 320**) (-10 V ⇔ $Freq_{START}$ und +10 V ⇔ $Freq_{END}$)
- Eingangsimpedanz: 10 kΩ ± 10 %

Internes Wobbeln INT

- Wobbeln von $Freq_{START}$ bis $Freq_{END}$ im Sägezahn- oder Dreiecksbetrieb
- Wobbelperiode (Time) programmierbar von 10 ms bis 100 s, Auflösung 10 mS
- Ausgabe auf der BNC-Buchse „SWEEP OUT“ einer Gleichspannung von etwa 2 V proportional zu der erzeugten Frequenz
- Ausgangsimpedanz ‚SWEEP OUT' = 10 kΩ ± 10 %

Technische Daten *(Forts.)*

Modulationsfunktion MODUL

(nur Modell GX 320)

FM-Modulation

- Auflösung der Frequenz: 0,28 Hz, 10 mHz oder 1 mHz je nach ausgewähltem Bereich (abhängig von $Freq_{START}$, $Freq_{END}$)
- Digitale Modulation: ein Lesen des Modulationssignalpegels erfolgt bei einer Frequenz von 65 kHz. Diese Amplitude (256 Werte) wird dann in Frequenz umgewandelt.
- **INT**erne Quelle: Frequenzmodulation durch ein sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von 1 kHz ±1 %
- **EXT**erne Quelle: Modulation durch ein Signal mit einer Amplitude zwischen ± 10 V angelegt auf der BNC-Buchse ‚VCF IN' (-10 V ⇔ $Freq_{START}$ und +10 V ⇔ $Freq_{END}$) mit einer Frequenz < 15 kHz

AM-Modulation

- Bei sinusförmigem und Dreiecksignal analoge Modulation für ein Modulationssignal mit der Frequenz < 5 kHz
- Bei Rechteck- und LOGIKsignal digitale Modulation, ein Lesen des Modulationssignalpegels erfolgt bei einer Frequenz von 150 kHz. Diese Amplitude (256 Werte) steuert die Amplitude des Ausgangssignals an.
- **INT**erne Quelle: Modulation durch ein sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von 1 kHz ± 1 % und einer Amplitude, die nach Wahl eine Modulation um 20 % und 80 % der gesamten programmierten Amplitude erlaubt
- **EXT**erne Quelle: Modulation durch ein Signal mit einer Amplitude zwischen ± 10 V angelegt an der BNC-Buchse ‚VCG IN' mit einer Frequenz von < 5 kHz (-10 V ⇔ 100 %, 0 V ⇔ 50 %, +10 V ⇔ 0 % der programmierten Amplitude)

Funktion SHIFT KEY (SHIFT K)

(nur Modell GX 320)

FSK intern

- Auflösung der Frequenz: 0,28 Hz, 10 mHz oder 1 mHz je nach ausgewähltem Bereich (abhängig von $Freq_{START}$, $Freq_{END}$)
- Frequenzumwandlung durch ein TTL-Signal (0 - 5V) 1 kHz ± 1 % (0 V ⇔ $Freq_{START}$ und + 5 V ⇔ $Freq_{END}$), anzeigbar auf dem SWEEP OUT-Ausgang

FSK extern

- Auflösung der Frequenz: 0,28 Hz, 10 mHz oder 1 mHz je nach ausgewähltem Bereich (abhängig von $Freq_{START}$, $Freq_{END}$)
- Frequenzumwandlung durch ein TTL-Signal (0 - 5 V) mit Frequenz < 1 MHz, angelegt an der BNC-Buchse ‚VCG IN' (0 V ⇔ $Freq_{START}$ und + 5 V ⇔ $Freq_{END}$)

PSK intern

- Auflösung der Phase: ca. 0,08°, einstellbar um ± 18 0° in Schritten zu 1°
- Phasensprung durch ein TTL-Signal (0 - 5 V) 1 kHz ± 1 % (0 V ⇔ Hinzufügen $Phase_{START}$ und +5 V ⇔ Hinzufügen $Phase_{END}$), anzeigbar auf dem SWEEP OUT-Ausgang

PSK extern

- Auflösung der Phase: ca. 0,08°, einstellbar um ± 18 0° in Schritten zu 1°
- Phasensprung durch ein TTL-Signal (0 - 5 V) mit Frequenz < 1 MHz, angelegt an der BNC-Buchse ‚VCG IN' (0 V ⇔ $Freq_{START}$ und + 5 V ⇔ $Freq_{END}$)

Technische Daten *(Forts.)*

Funktion SYNC Synchronisation

(nur Modell GX 320)

- Max. Frequenz der erzeugten Signale: 100 kHz
- Einstellen der Phase um ± 180° in Schritten zu 1°
- Präzision der Synchronisation abhängig von der Frequenz der erzeugten Signale, $\Delta\phi = \pm F_{signal} \times 3{,}6 \times 10^{-5}$ (für ein Kabel mit einer Länge < 1 m)

Funktion Impulsfolgen-erzeugung BURST

(nur Modell GX 320)

- Eingabe der Anzahl Signalperioden (Impulse) von 1 bis 65535
- Das Mindestöffnungsfenster des Signals beträgt: 2 µs (siehe Details im §. BURST).
- Über 10 MHz kann die Anzahl der Perioden um 1 variieren und die Phase bei SQUARE und TTL_OUT kann um 180° wechseln.
- Auslösejitter: ≤ 15 ns

BURST intern

- Eingabe der Periode der Impulsfolgen von 10 ms bis 100 s mit einer Auflösung von 10 ms

BURST extern

- Auslösen der Impulsfolge durch ein externes TTL-Signal mit einer Frequenz kleiner als 1 MHz angelegt an der BNC-Buchse ‚**INPUT BURST**' oder manuelles Auslösen (Taste MODE)
- Auslösefrist typisch ca. 1,5 µs

GATE-Funktion

(nur Modell GX 320)

- Freischalten der Wechselstromkomponente des Ausgangsignals Main Out durch ein TTL-Signal mit einer Frequenz von ≤ 2 MHz, das an die BNC-Buchse ‚INPUT GATE' angelegt wird.(+ 5 V ⇔ Main Out erzeugt und 0 V ⇔ Wechselstromkomponente abgeschaltet)
- Frist bis zur Berücksichtigung des Befehls etwa 100 ns

Funktion FREQ ext. Frequenzmesser

- Eingabe über BNC-Buchse auf der Vorderseite (**FREQ EXT**)
- Messen externer Frequenzen von 5 Hz bis 100 MHz
- max. Amplitude (*) der gemessenen Signale:
  300 V eff. von 5 Hz bis 5 kHz
  30 V eff. von 5 kHz bis 1 MHz
  darüber 10 V eff.

(*) Signal mit einer Symmetrie von 50 %.

- Genauigkeit der gemessenen Frequenz: ± 0,05 % + 1 Digit
- Frequenzanzeige auf LCD-Display: 5 Stellen

Empfindlichkeit

- < 50 mVrms für F ≤ 30 MHz
- < 60 mVrms für 30 MHz < F ≤ 80 MHz
- < 90 mVrms für 80 MHz < F ≤ 100 MHz

Zeit bis zum Stabilisieren der Messung

- ≤ 1 s von 5 Hz bis 20 Hz (≥ 1 Messung pro Sekunde)
- ≤ 100 ms von 20 Hz bis 400 Hz (2 Messungen pro Sekunde)
- ≤ 40 ms von 400 Hz bis 100 MHz (2 Messungen pro Sekunde)

Eingangsimpedanz

- ca. 1 MΩ // 22 pF

Schutz

- Max. Spannung: 300 V (50 - 60 Hz) CAT I zur Bezugserde

Allgemeine Daten

Umgebung

- Referenztemperatur 23 °C ± 5 °C 45 bis 65 % rel. Luftfeuchtigkeit
- Betriebsnennbereich 5 °C bis 35 °C 45 bis 65 % rel. Luftfeuchtigkeit
- Betriebstemperatur 0 °C bis 40 °C 20 bis 80 % rel. Luftfeuchtigkeit
- Lagertemperatur -20 °C bis +70 °C 10 bis 95 % rel. Luftfeuchtigkeit
- Gebrauch in Innenräumen
- Seehöhe < 2000 m
- Relative Luftfeuchtigkeit < 80 % bis 31 °C

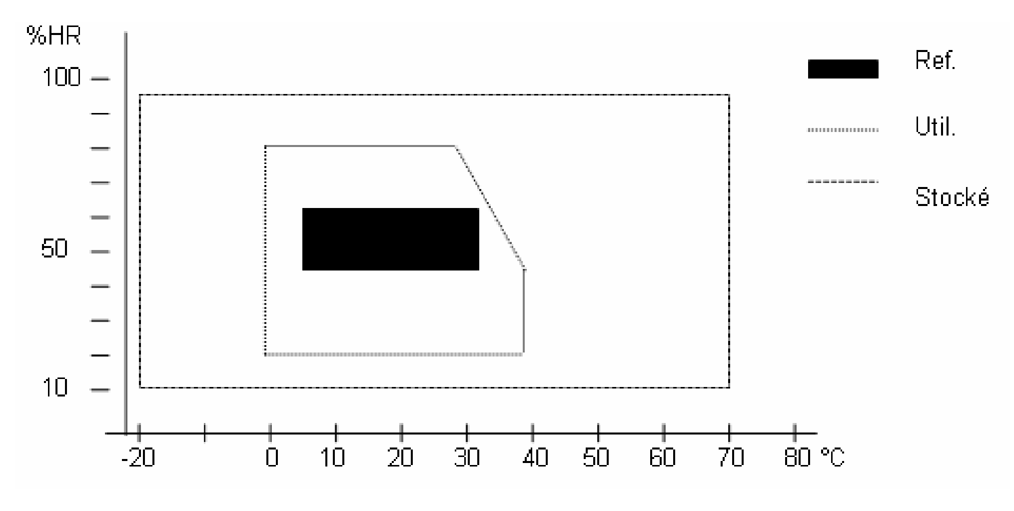


Diagramm der Klimabedingungen

Stromversorgung

Netz

- Spannung 230 V ± 10 % (115 V ± 10 % Spannungsauswahl durch umlöten von Widerständen)
- Frequenz 50 - 60 Hz
- Verbrauch max. 20 VA
- Abnehmbares Netzkabel



Sicherheit

EMV Dieses Gerät wurde in Übereinstimmung mit den geltenden EMV-Vorschriften konzipiert, seine Kompatibilität wurde gemäß den folgenden Normen geprüft:

Emission und Unempfindlichkeit: EN 61326-1 (2006)

Mechanische Daten

Mechanische Daten

Gehäuse Maße (mit eingeschlagenen Stützen):

- Länge 190 mm
- Breite 227 mm
- Höhe 130 mm

Gewicht 2,850 kg

Verpackung 330 x 260 x 200 mm

Lieferumfang

Zubehör

Folgendes wird mit dem Instrument geliefert

- Sicherheitsdatenblatt
- Netzkabel
- USB A/B-Kabel für die programmierbaren Versionen
- ETHERNET Kabel, nur für **GX 320E**
- eine CD-ROM mit:
  der Bedienungsanleitung in 5 Sprachen
  Programmierhandbuch in 2 Sprachen
  USB-Treiber ‚CP210x USB to UART Bridge Controller'
  die LabView- und LabWindows-Treiber
  die Anwendung USBxPress (Identifikation USB-Schnittstelle)
  die Anwendung GX320E-Admin (IP-Address Programmierung)

Optional

- 2 St. BNC/BNC-Kabel (1 m).. AG1065-Z
- 2 St. BNC/Bananenstecker-Kabel (1 m)
  mit axialer Buchse AG1066-Z
- 3 St. BNC-Bananenbuchse-Adapter.. HA2068-Z
- 3 St. BNC-T-Abzweig HA2004-Z

Ersatzteile

- USB-Kabel A/B 541318
- ETHERNET Kabel / RJ45, gerade..541116
- ETHERNET Kabel / RJ45, gekreuzt 541117